

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**А.И. Юдин, С.А. Россохин**

# **Менеджмент в строительстве**

## **Учебное пособие**

(для студентов 4, 5 курсов  
дневной и заочной форм обучения специальностей  
6.050200, 7.050201, 8.050201 – „Менеджмент организаций”,  
7.092101, 8.092101 – „Промышленное и гражданское строительство”,  
7.092103, 8.092103 – „Городское строительство и хозяйство”)

Харьков – ХНАГХ – 2008

Юдин А.И., Россохин С.А. **«Менеджмент в строительстве»**: Уч. пособие (для студентов 4, 5 курсов дневной и заочной форм обучения специальностей 6.050200, 7.050201, 8.050201 – „Менеджмент организаций”, 7.092101, 8.092101 – „Промышленное и гражданское строительство”, 7.092103, 8.092103 – „Городское строительство и хозяйство”) – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 178 с.

Печатается по решению Ученого совета ХНАГХ, (протокол № 8 от 28 марта 2008 г.)

Рецензент: к.т.н., проф. Б.К. Зеленский

Рекомендовано кафедрой управления проектами в городском хозяйстве и строительстве, протокол № 4 от 10 декабря 2007 г.

## Содержание

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1 Менеджмент – наука управлять.....</b>	<b>7</b>
Глава 1.1 Капитальное строительство и его задачи. Менеджмент в строительстве.....	7
Глава 1.2 Основы менеджмента в строительном производстве. Принципы, функции, методы управления.....	12
Глава 1.3 Система строительных организаций в отрасли.....	23
<b>Раздел 2 Организация строительного производства.....</b>	<b>29</b>
Глава 2.1 Подготовка строительного производства.....	29
Глава 2.2 Организация проектирования и изысканий. Основные принципы проектирования в строительстве.....	35
Глава 2.3 Проектирование организации строительного производства. ПОС-ы, ППР-ы и ПОР-ы: их назначение, состав и порядок разработки	50
Глава 2.4 Организация поточного строительного производства.....	56
Глава 2.5 Основные закономерности и технологическая увязка строительных потоков.....	65
Глава 2.6 Организация календарного планирования строительства отдельных зданий и сооружений.....	70
Глава 2.7 Нормы продолжительности строительства.....	82
Глава 2.8 Организация и расчет неритмичного потока. Циклограмма. Матрицы.....	86
Глава 2.9 Строительные генеральные планы.....	94
<b>Раздел 3 Организация и эксплуатация транспорта и строительных машин в строительстве.....</b>	<b>99</b>
Глава 3.1 Организация и эксплуатация парка строительных машин ....	99
Глава 3.2 Организация транспорта в строительстве.....	105
<b>Раздел 4 Управление ресурсами в строительстве.....</b>	<b>114</b>
Глава 4.1 Управление материальными ресурсами. Логистика в строительстве	114
Глава 4.2 Организация приобъектных складов.....	123
Глава 4.3 Временные здания и сооружения. Методика определения их потребности.....	129
Глава 4.4 Обеспечение строительства водой и энергией.....	134
Глава 4.5 Назначение и принципы СПУ в строительстве.....	141
Глава 4.6 Материально-техническая база строительства.....	153
<b>Раздел 5 Технологии управления: реструктуризация предприятий, качество строительства и сдача объектов.....</b>	<b>160</b>
Глава 5.1 Проблемы организации реструктуризации предприятия: рыночное развитие и социальные проблемы.....	160
Глава 5.2 Технология управления.....	164
Глава 5.3 Управление качеством строительства. Сдача зданий и сооружений в эксплуатацию.....	172
<b>Список литературы.....</b>	<b>177</b>

## Введение

Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства страны, обеспечивающая создание новых, расширение и реконструкцию действующих основных фондов. Капитальному строительству принадлежит важнейшая роль в развитии отраслей производства, повышении производительности общественного труда, подъеме материального благосостояния и культурного уровня жизни украинского народа.

Капитальное строительство является сложнейшей организационно-технологической системой, в процессе функционирования которой используются множество элементов производства, сосредоточенных в организациях различной подчиненности. Поэтому значительная часть проблем и задач, связанных с развитием и совершенствованием менеджмента в строительстве, носит межотраслевой и межведомственный характер и не может быть реализована в полной мере в отдельно взятой строительной организации или подразделении.

За последнее время в строительстве произошли серьезные качественные и количественные изменения, которые вместе с известными достижениями вызвали ряд трудностей в области управления и организации строительного производства, обусловленных постоянным снижением масштабов и объемов строительства, повышением требований к качеству возводимых объектов, необходимости увеличения доли капитальных вложений на реконструкцию и техническое перевооружение, повышением требований к качественным характеристикам строящихся объектов, появлением различных форм собственности и рыночных отношений.

В результате возникла ситуация, когда огромный трудовой и технический потенциал отрасли используется недостаточно эффективно. Строители зачастую несвоевременно вводят ряд мощностей и объектов, не полностью и нерационально используют строительную технику, имеют место недопустимые потери рабочего времени на строительных площадках. Все это не совместимо с принятой ориентацией хозяйственной деятельности, направленной на

достижение лучших результатов, ускорение научно-технического прогресса, переводом производства на интенсивный путь развития, всемерным повышением эффективности производства и качества работы.

Производственная система, построенная на различных методологических, информационных и технологических принципах, направленная на решение локальных и ведомственных задач, охватывающих отдельные виды работ и способы их обеспечения, не гарантирует организационно-технологического единства и, следовательно, не оказывает должного влияния на интенсификацию строительного производства и ускорение достижений конечных целей подрядных организаций, присущих плановой экономике. Это обуславливает необходимость перехода к формированию организационно-технологических производственных систем на основе информационной технологии, анализа экономических и организационно-технологических процессов в строительстве. Тем более что больше нет градообразующих министерств, которые “давали деньги, Харьков их брал, превращал в крупнопанельные дома, доля которых достигала 82% в общем объеме строящегося жилья, что обедняло архитектуру города”, а на современном этапе существуют – инвесторы, которые заинтересованы в первую очередь в получении прибыли, что характерно при уплотнительной застройке, а лишь потом в развитии инфраструктуры – дошкольных учреждений, школ, объектов здравоохранения, торговли, то есть всего того, что диктуется градостроительными законами.

В проблематике анализа организационно-технологического уровня строительного производства можно выделить три крупных задачи:

1. Оценка текущего организационно-технологического уровня строительного производства и прогнозирование его повышения;
2. Определение возможных ресурсов для ликвидации выявленных отрицательных отклонений;
3. Формирование вариантов решений, обеспечивающих выполнение установленных задач.

Для успешного решения этих задач необходимо постоянно

совершенствовать менеджмент в строительстве на основе системного подхода.

Учебное пособие создано с таким расчетом, чтобы дать представление об области менеджмента, ориентированной в значительной мере на понятие системы, широкого применения экономико-математических методов, внедрение новых информационных технологий, социальной направленности, использование заграничного опыта с учетом национальных особенностей.

Следует отметить, что в Кардиффе в 2007 г. состоялось голосование, по результатам которого были объявлены победители тендера на право проведения Чемпионата Европы 2012 г. – Украина и Польша. Это хорошая возможность для нашей страны восстановить мощности строительной отрасли, освоить новые технологии в результате притока значительных инвестиций, сделать ряд серьёзных шагов в направлении оздоровления экономики, создания необходимого количества рабочих мест и т.п.

## Раздел 1 МЕНЕДЖМЕНТ – НАУКА УПРАВЛЯТЬ

### Глава 1.1 КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ЕГО ЗАДАЧИ.

#### МЕНЕДЖМЕНТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительство является одной из наиболее важных отраслей отечественной экономики. Её состояние во многом определяет уровень развития общества и его производительных сил. Роль инвестиционно-строительной деятельности особенно возрастает в период структурной перестройки экономики.

Строительная отрасль призвана осуществлять обновление на современной технической основе производственных фондов, развитие и совершенствование социальной сферы, реконструкцию, модернизацию, техническое перевооружение производства материальных благ.

Всё это обуславливает важность данной отрасли и необходимость поддержания ее государством на должном уровне. Хорошее состояние строительной отрасли в регионе будет благоприятно отражаться на экономике и развитии регионов в целом, обеспечивая приток финансовых средств.

В настоящее время, в период становления рыночных отношений, строительный рынок переходит на жёсткую и взаимообусловленную систему производственных, хозяйственных, экономических отношений. Кризисное состояние экономики в полной мере отразилось на состоянии предприятий строительной отрасли, где наблюдалось свёртывание инвестиций в условиях прогрессирующего старения и износа основных фондов.

Капитальное строительство – совокупность всех видов деятельности, обеспечивающая осуществление инвестиционного процесса от предпроектной стадии до ввода объекта в эксплуатацию. В состав этой отрасли входят организации, выполняющие строительные и монтажные работы по возведению новых зданий, сооружений и других объектов народного хозяйства, расширению, техническому перевооружению и реконструкции действующих предприятий, а также проектно-изыскательские организации, обслуживающие

строительство. Главную часть отрасли представляют органы управления, министерства, ведомства и т.д.

Сложность изучения экономических аспектов капитального строительства заключается в многообразии организационных и хозяйственных форм процесса строительного производства, большом количестве участников, имеющих различные функциональные цели и задачи, существенной зависимости процесса строительного производства от естественных природных условий. В процессе строительного производства участвуют инвестор – заказчик – проектировщик – подрядчик – специализированные строительные организации. Кроме этих непосредственных участников строительного процесса в создании строительной продукции участвуют десятки заводов-изготовителей технологического оборудования, строительных машин и материалов. В связи с таким большим числом участников, можно утверждать, что процесс строительного производства формируется под влиянием значительного количества организационных факторов.

Преобразование системы управления, совершенствование её означает, в первую очередь, изменение организационных отношений и, соответственно, организационных форм управления.

Конкретной целью капитального строительства, является ввод объектов в эксплуатацию в нормативные сроки с надлежащим качеством. Поэтому с очевидной остротой возникает вопрос об эффективном управлении капитальным строительством – сознательном его регулировании в целях повышения эффективности, ускорения научно-технического прогресса и роста производительности труда, улучшения качества продукции и обеспечения тем самым динамичного, планомерного и пропорционального развития отрасли.

В 1986 г. в мире отмечался 100-летний юбилей менеджмента. Исходной датой рождения менеджмента принято считать собрание американского общества инженеров-строителей в 1886 г.

Изучая менеджмент необходимо понимать, что основа рынка – конкуренция.



Управление, как профессиональная деятельность известна давно. По археологическим раскопкам прослеживается существование организаций в доисторические времена, поэтому управление так же старо, как и мир. С годами организации становились все более упорядоченными и устойчивыми, а управленческая деятельность – все более сложной. Еще в IV столетии византиец Маврикий сформулировал свод принципов, которыми должен был пользоваться руководитель в своей управленческой деятельности.

С ростом общественного производства, особенно с увеличением масштабов организаций, роль управления постоянно возрастала. Заводчики и фабриканты (предприниматели) на первых порах сами управляли производственной деятельностью своих предприятий. Позднее появилось специальное лицо – управляющий хозяйством предпринимателей.

Концепция управления как научной деятельности развивалась в течение длительного времени, однако, основным толчком к пониманию роли управления как науки стала промышленная революция конца XVIII – начала XIX в. Творцом нового взгляда на управление стал Ф. Тейлор, выпустивший в 1911 г. книгу «Принципы научного управления».

Несколько позднее управление в английском языке стало называться менеджментом (от англ. manage – управлять). В свою очередь этот термин происходит от латинского слова manus – рука. Именно с этим словом связано понятие руководства. В русском языке руководить – значит управлять, направлять действия кого-либо или чего-либо, например, управлять хозяйством, производственным процессом на предприятии (в строительной организации), а управляющий – это лицо, ведущее дела какого-либо предприятия или хозяйства.

В науке об управлении широко распространено представление об управлении как о процессе реализации функций, которые должен осуществлять всякий руководитель в своей деятельности. Именно такой смысл вкладывается в понятие управления: «в роли руководителя набор определенных поведенческих правил, соответствующих конкретному учреждению или

конкретной должности».

В области научных исследований по управлению за последние сто лет возникли различные школы.

Совершенствование управления невозможно без изучения, систематизации и обобщения опыта развития общественных отношений как в экономике в целом, так и в области строительства.

Важным фактором ускоренного развития строительного производства является научно-технический прогресс. Ускоренно развиваются технические средства управления, особенно информационно-вычислительная техника. Идет поиск рациональных организационных форм использования ЭВМ. Однако, несмотря на большую помощь научно-технических средств, управление производством связано, прежде всего, с налаживанием взаимодействия между людьми, и роль человека с развитием научно-технического прогресса непрерывно возрастает. Важно заинтересованное отношение человека к труду, без этого не действует самое новейшее оборудование. Экономика не может эффективно функционировать, если у людей нет желания трудиться с наибольшей отдачей. Широкому проявлению инициативы и предприимчивости способствуют рыночные отношения в экономике.

Однако нельзя забывать, что при любых экономических формах развития общественного производства большое значение имеют социальные вопросы. В рыночной экономике они получают новый импульс, так как в связи с самофинансированием производственной деятельности строительных предприятий обеспечение рентабельности их работы находится в руках самих трудовых коллективов. Именно в рыночных условиях трудовые коллективы имеют возможность направлять заработанные средства на строительство жилья, объектов социального назначения, внедрение трудосберегающих технологии и в целом на улучшение условий трудовой деятельности.

В рыночных условиях руководитель должен быть профессионалом и человеком, психологически подготовленным к работе в такой экономике. Эти условия усложняют взаимоотношения между строительным предприятием и

заказчиками, требуют от руководителей активного мышления.

Организаторская деятельность руководителей базируется на знании теории управления и его методологических основ. Квалифицированное управление невозможно без познания науки управления и повышения профессионального потенциала руководителя. При этом, чтобы не изобретать то, что уже было открыто в прошлом, необходимо знать это прошлое. Исторический подход к изучению теории управления позволяет лучше познать современные проблемы, принципы, закономерности и методологические основы управления. Всегда полезно обращаться к опыту совершенствования управления в своей стране и за рубежом, к изучению достижений научной мысли в историческом аспекте.

Развитие строительного комплекса предопределено многими объективными факторами, среди которых в качестве важнейших можно выделить:

1) наличие мотивов (побудительных причин), вызывающих потребность в инвестировании в основной капитал и обуславливающих тот или иной объем капитальных вложений (минимальный и максимальный);

2) наличие устойчивых и выполняющих стимулирующую роль соответствующих законодательных и правовых актов в сфере инвестиционно-строительной деятельности;

3) состояние производственного аппарата национального хозяйства и его составной части – строительного комплекса, а также наличия его возможности материализовать имеющиеся инвестиции в готовую строительную продукцию.

## Глава 1.2 ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ. ПРИНЦИПЫ, ФУНКЦИИ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Время, в которое мы живём, – эпоха перемен. Наше общество осуществляет исключительно трудную, во многом противоречивую, но исторически неизбежную и необратимую перестройку. В социально-политической жизни этот переход от тоталитаризма к демократии, в экономике – от административно-командной системы к рынку, в жизни отдельного человека – превращение его из «винтика» в самостоятельного субъекта хозяйственной деятельности. Такие изменения в обществе, экономике, во всем жизненном укладе сложны тем, что они требуют изменения нас самих.

Подобную ситуацию американцы, привыкшие к резким поворотам судьбы, к конкуренции, определяют словом «вызов» (challenge). По их понятию, каждый вызов таит в себе для личности, организации, страны, как возможности, так и угрозы. Чтобы справиться с этим беспрецедентным в жизни нынешних поколений вызовом, нам, кроме всего прочего, нужно овладевать новым знанием, научиться пользоваться им в практической деятельности. Важная часть этого знания, как показывает мировой опыт, – постижение науки и искусства менеджмента. С лёгкой руки американцев, это слово стало известно практически каждому образованному человеку. В упрощённом понимании, менеджмент – это умение добиваться поставленных целей, используя труд, интеллект, мотивы поведения других людей. Менеджмент – по-русски «управление» – функция, вид деятельности по руководству людьми в самых разнообразных организациях.

**Менеджмент** – это совокупность принципов, методов, средств и форм управления производством, разработанных в США и других развитых странах с целью повышения эффективности производства и увеличения прибылей.

Менеджмент – это также область человеческого знания, помогающая осуществить эту функцию. Наконец, менеджмент как собирательное от менеджеров – это определённая категория людей, социальный слой тех, кто осуществляет работу по управлению.

## ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ

Какими же принципами мы руководствуемся сегодня в управлении?: единство политического и хозяйственного руководства, демократический централизм, стратегическое планирование, экономичность, научность управления.

### Принцип единства политического и хозяйственного руководства.

Важнейшим из принципов управления строительным производством является единство политического и хозяйственного руководства, обеспечивающее подчинение хозяйственной деятельности предприятий политическим задачам, выдвигаемым правительством на каждом этапе развития страны. Этот принцип вытекает из неразрывности политики и экономики и отражает политический подход к решению хозяйственных задач.

Демократический централизм – основной организационный принцип управления народным хозяйством, который состоит из двуединства начал: централизованного единого высшего руководства в главных, принципиальных и определяющих вопросах при условии всемерного развития демократических форм управления в процессе осуществления намеченных целей.

С принципом демократического централизма тесно связано сочетание начал коллегиальности и единоначалия в управлении, которое использует опыт трудящихся масс в решении вопросов управления.

Принцип стратегического планирования относится к важнейшим принципам в управлении экономикой.

Принцип экономичности требует отбирать такие решения, которые способствуют максимальному сокращению затрат в производстве.

И, наконец, принцип научности, который указывает на единство теории и практики при выборе решения задачи.

Развитие кибернетики, разработанные методы экономико-математического моделирования, системного анализа и многое другое позволяет решать задачи планирования на качественно новом уровне. Эффективное применение новых методов управления возможно лишь при

условии высокой квалификации инженерно-технических работников (ИТР) строительства.

**Управление** – это целенаправленное воздействие на объект для обеспечения его эффективного функционирования и развития. Различают управление людьми и управление орудиями труда. Оба вида управления осуществляются на производстве. Управление орудиями труда изучается техническими науками, управление людьми – наукой об управлении производством.

**Управление строительством** – это наука, исследующая закономерности развития управленческих отношений и формирующая методы управленческой деятельности в строительном производстве.

Питер Друкер, которого многие считают ведущим теоретиком в области управления и организации в мире, подчеркивал следующее:

Управление – это особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективную и целенаправленную производительную группу. Управление как таковое является стимулирующим элементом социальных изменений и примером значительных социальных перемен.

И, наконец, именно управление в большей степени, чем что-либо другое, объясняет самый значимый социальный феномен нашего века: взрыв образования. Чем больше имеется высокообразованных людей, тем в большей мере они зависят от организации. Практически все люди, имеющие образование выше средне-школьного во всех развитых странах мира, в США эта цифра составляет более 90%, проведут всю свою жизнь в качестве служащих управляемых организаций и не смогут жить и зарабатывать себе на жизнь вне организации.

## ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

**УПРАВЛЕНИЕ** – это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации.

Управление, будучи особой функцией общества само состоит из ряда функций. Под функциями управления производством следует понимать особые виды управленческого труда, представляющего те или иные направления воздействия на управляемые объекты.

Сбор, обработка, анализ и хранение информации – первая функция управления, которая является одной из ключевых задач управления.

Прогнозирование – предвидение качественных и объективных изменений процессов или явлений, является научной основой для планирования.

Планирование – это определение направлений, целей, пропорций, темпов и конкретных качественных и количественных показателей развития процессов, составление плана действий на определённый отрезок времени.

Организация – имеет целью формирование управляемой и управляющих систем.

Регулирование – направлено на сохранение и поддержание системы, ликвидацию возможных отклонений.

Координация – функция согласования действий различных внешних систем по отношению к рассматриваемой системе, т.е. увязка действий исполнителей для достижения общей цели.

Контроль – наблюдение и проверка соответствия развития процесса производства разработанному плану.

Учет – получение и фиксирование информации в количественной форме о результатах выполнения плана или его этапов.

Нужно понимать, что в функциях управления раскрывается содержание управленческого труда, а не различные области его применения (например, управление подготовкой производства или материально–техническое снабжение).

## МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Принципы управления производством претворяются в жизнь с помощью системы определенных методов и организационных средств.

Под методами управления производством понимают способы воздействия на отдельных работников и производственные коллективы в целом, обеспечивающие координацию их деятельности в процессе достижения поставленных целей.

По содержанию методы управления классифицируются как:

1. Административные;
2. Экономические;
3. Социально-психологические.

Административные – осуществляются двумя видами актов: нормативные (например, функциональные обязанности); индивидуальные (предписания на ограниченный отрезок времени).

Административные методы бывают организационные (определение структуры треста; порядок заявки материалов и т.п.) и распорядительные (приказы, распоряжения – письменные и устные и т.п.).

Экономические методы управления – становятся преобладающими на современном этапе развития экономики, т.к. имеют более высокий уровень саморегулирования деятельности хозяйственных организаций.

Экономические методы не исключают административных, а только ограничивают их область применения.

Экономическая реформа предусматривает:

- Всемерное развитие экономических методов;
- Повышение инициативы предприятий, расширение их хозяйственных прав и самостоятельности;
- Коренное улучшение планирования и экономического стимулирования;
- Повышение материальной заинтересованности и материальной ответственности за результаты хозяйственной деятельности.

Эти мероприятия создают экономические рычаги для обеспечения гармоничного сочетания личных, коллективных и общенародных интересов.

Социально-психологические методы управления базируются на



законах социальной психологии – науке, изучающей влияние, оказываемое взаимодействием людей в процессе деятельности на психологию участников производства.

Знание социально-психологических методов помогает в формировании крепких трудовых коллективов и поддержании в них здорового психологического климата через индивидуальные качества людей: симпатии и антипатии, уважение или неприязнь, доброту или недоброжелательность. Если между начальником и подчинёнными сложились хорошие отношения, то это обязательно скажется на их производственной деятельности положительно или наоборот. Все эти вопросы исследует раздел социальной психологии, посвящённый проблеме межличностных отношений.

К социально-психологическим методам, используемым в управлении, относятся вопросы формального и неформального лидерства, анализа и использования неформальных отношений, проблемы стиля руководства, адаптации в коллективе и др.

### СИСТЕМНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Невозможно управлять любым производством, не усматривая в нём систему. Системный подход – это не есть набор каких-то руководств или принципов для управляющих, а способ мышления в отношении организации и управления. Ведь СИСТЕМА – это некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого.

Все организации являются системами.

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ

Анализ теории и практики экономического управления различными объектами позволил установить необходимость применения к менеджменту в строительстве следующих научных подходов:

- Системный подход;
- Процессный подход;
- Ситуационный подход.

### Системный подход к менеджменту

Теория систем впервые была применена в точных науках и в технике. Применение теории систем в менеджменте в конце 50-х гг. явилось важнейшим вкладом школы науки управления. Системный подход – это не набор каких-либо принципов для управляющих, а способ мышления по отношению к организации и управлению.

**Системный подход** – направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.

**Система** – это некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого. Все организации являются системами. Существует два основных типа систем: закрытые и открытые.

Закрытая система имеет жесткие фиксированные границы, ее действия независимы от среды, окружающей систему. Открытая система характеризуется взаимодействием с внешней средой.

Крупные составляющие сложных систем часто сами являются системами. Эти части называются подсистемами. В организации подсистемы – это различные отделы, уровни управления, социальные и технические составляющие организации.

Понимание того, что организации представляют собой сложные открытые системы, состоящие из нескольких взаимосвязанных подсистем, помогает объяснить, почему каждая из школ управления оказалась практически приемлемой лишь в ограниченных пределах. Они стремились сосредоточить внимание на какой-то одной подсистеме организации: поведенческая школа

занималась социальной подсистемой, школы научного управления – техническими. Ни одна из школ серьезно не задумывалась над воздействием среды на организацию.

Модель организации как открытой системы. Организация получает из внешней среды информацию, капитал, человеческие ресурсы, материалы. Эти компоненты называются входами. В процессе своей деятельности организация обрабатывает эти входы, преобразуя их в продукцию или услуги. Эта продукция и услуги являются выходами организации, которые она выносит в окружающую среду.

Если система управления эффективна, то в ходе процесса преобразования образуется добавочная стоимость входов. В результате появляются многие дополнительные выходы, такие, как прибыль, увеличение доли на рынке, увеличение объема продаж, рост организации.

### Процессный подход к менеджменту

Процессный подход был впервые предложен приверженцами школы административного управления, которые пытались определить функции менеджмента. Однако они рассматривали эти функции как независимые друг от друга. В противоположность этому процессный подход рассматривает функции управления как взаимосвязанные. Управление рассматривается как процесс, так как работа по достижению целей с помощью других – это серия непрерывных взаимосвязанных действий. Эти действия, каждое из которых также является процессом, называют управленческими функциями. Сумма всех функций представляет собой процесс управления.

А. Файоль (один из французских основоположников менеджмента) выделял пять функций управления. По его словам, «управлять означает предсказывать и планировать, организовывать, распоряжаться, координировать и контролировать».

В общем виде процесс управления можно представить состоящим из функций планирования, организации, мотивации и контроля. Эти функции

объединены связующими процессами коммуникации и принятия решения. Руководство (лидерство) рассматривается как самостоятельная деятельность. Оно предполагает возможность влияния на отдельных работников и группы таким образом, чтобы они работали в направлении достижения целей, что необходимо для успеха организации.

### Ситуационный подход к менеджменту

Ситуационный подход внес большой вклад в теорию управления, используя возможности прямого приложения науки к конкретным ситуациям и условиям. Центральным моментом ситуационного подхода является ситуация, то есть конкретный набор обстоятельств, которые оказывают влияние на организацию в данное время.

Используя данный подход, руководители могут лучше понять, какие приемы будут в большей степени способствовать достижению целей организации в конкретной ситуации. Как и системный, ситуационный подход не является простым набором предписываемых руководств, это способ мышления об организационных проблемах и решениях. В нем также сохранена концепция процесса управления. Итак, ситуационный подход пытается увязать конкретные приемы и концепции с определенными конкретными ситуациями для того, чтобы достичь целей организации наиболее эффективно.

Ситуационный подход использует ситуационные различия между организациями и внутри самих организаций. Менеджеру необходимо определить, каковы значимые переменные ситуации и как они влияют на эффективность организации.

### СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Управлению строительным производством присущи общие законы управления экономикой. Однако, строительство как отрасль материального производства во многом отличается от промышленности: здесь действуют свои специфические закономерности. Понимание и учёт этих объективных

особенностей строительства – необходимое условие правильного выбора форм и методов организации и управления строительным производством.

Первой особенностью строительного производства, в отличие от промышленности, является неподвижность и территориальная закреплённость продукции – объектов (зданий, сооружений) и подвижность орудий и средств производства (рабочих, машин и др.) постоянно перемещающихся от объекта к объекту.

Отсюда вторая особенность – зависимость от природно-климатических воздействий окружающей среды (основание – земля со сложными геологическими и гидрогеологическими особенностями, открытый воздух; атмосферные условия – круглогодичная работа; невозможность создания типовых проектов производства работ (ППР); рассредоточенность объектов – вынужденная автономия руководителей, ограничение возможности оперативного управления).

Третьей особенностью строительного производства является его большая материалоёмкость (трудность в создании гарантийных запасов). Завод (склад) – погрузка – транспорт – разгрузка – объект.

Четвёртой особенностью, вытекающей из трёх предыдущих, считается тенденция переноса производственных процессов со строительной площадки в условия заводского производства – одна из наиболее сложных задач. Технологически возможно, но из-за негибкости в вопросах цен, крайне затруднена.

Пятая особенность строительства – длительность производственного цикла и высокая стоимость строительной продукции (инвестиционный цикл в несколько лет, стоимостью в миллионы гривен).

Шестая особенность – преимущественно бригадные формы организации труда, характерные только для отечественного опыта организации труда в строительстве.

Седьмая особенность – особая форма специализации с отчуждением основных орудий труда от исполнителей.

Восьмая особенность – специфические формы кооперации. Специализация повышает технический уровень строительства, но не ведёт к единой цели.

Перечисленные закономерности показывают, что строительное производство обладает всеми основными признаками сложных динамических вероятностных систем: многомерностью, многообразием и многосвязанностью элементов, различием природы элементов, многократностью изменения состава и состояния системы.

### Глава 1.3 СИСТЕМА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТРАСЛИ

Руководство строительством базируется на общих принципах управления народным хозяйством в экономике страны. Но, являясь самостоятельной отраслью материального производства, имеет свои особенности в системе построения органов управления и правовые формы организации строительных работ (подрядные и хозяйственные способы).

Строительство связано со всеми отраслями народного хозяйства, и это определяет его разделение на подотрасли:

- Жилищно-гражданское;
- Энергетическое;
- Транспортное;
- Сельскохозяйственное;
- Трубопроводное;
- Мелиоративное и др.

Этому делению частично соответствует и организационное построение органов управления строительством, которое носит территориальный признак и состоит из множества организаций. Таким образом, органы управления строительством имеют характер территориального и отраслевого принципа. Так трубопроводное строительство управляется по отраслевому принципу из единого центра.

Вместе с тем в организации строительства находит место и технологический принцип построения органов управления

На рисунке 1.3.1 представлена принципиальная схема управления строительством:

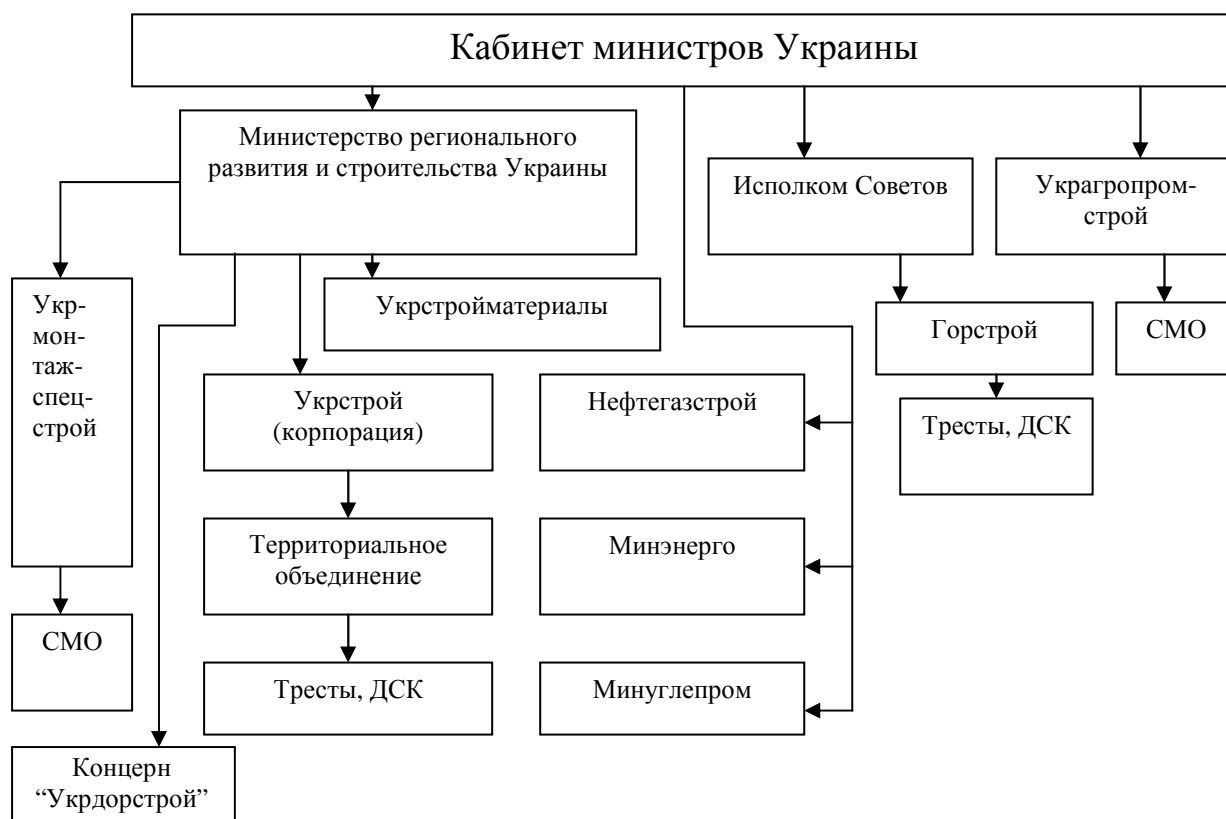


Рис. 1.3.1 – Принципиальная схема управления строительством (ДСК – домостроительный комбинат, СМО – строительно-монтажная организация)

Структурные формы предпринимательства: акционерные общества, фирмы, компании различных видов и форм собственности.

На министерство возложено руководство входящими в строительный комплекс организациями, которое осуществляет единую техническую политику в развитии городов и посёлков, руководит типовым и экспериментальным проектированием.

### СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

1. Хозяйственный способ, когда работы выполняются силами и средствами действующих предприятий.
2. Подрядный способ, когда работы ведутся постоянно действующими подрядными строительными организациями по договору с заказчиком.
3. Смешанный способ, когда часть работ выполняется по договору с подрядными организациями, а часть ведётся собственными силами.

Хозяйственный способ имеет существенные недостатки, т.к. необходимо заново создавать коллектив строителей, промышленную базу, а по



окончании строительства расформировывать. Низкая производительность, т.к. привлекается неквалифицированная рабочая сила, отсутствуют необходимые механизмы, много ручного труда, в результате низкая эффективность.

К положительным качествам хозяйственного способа относится большая оперативность в работе, т.к. предприятие строит для себя и особенно целесообразно при частичных реконструкциях, когда необходимо останавливать производство.

Подрядный способ наиболее прогрессивен, т.к. работы выполняют подрядной организацией, оснащенной строительными машинами и механизмами, транспортом и с постоянным штатом квалифицированных рабочих. Этим способом сегодня охвачено более 90% строительных работ.

Взаимоотношения подрядчика с заказчиком регламентируются договором подряда.

Генподрядчик для выполнения специальных работ заключает субподрядные договоры со специализированными строительными организациями.

Органы управления заказчика:

- На заводах – отделы и управления капитального строительства;
- В Горсоветах: отделы капитального строительства (ОКС), управления капитального строительства (УКС) и главные управления капитального строительства (ГУКС).

Органы управления строительством:

- Подрядные организации строительных корпораций;
- Подрядные организации ГлавКиевгорстроя при исполкоме городского Совета;
- Подрядные организации нестроительных министерств и ведомств.

Подавляющий объем (около 2/3) приходится на организации первых двух групп.

Задачи органов управления строительством:

- Выполнение плана по объему и вводу объектов в эксплуатацию;

- Повышение эффективности производства, наращивание и использование мощностей, внедрение достижений НТП;
- Повышение производительности труда;
- Совершенствование организации строительного производства и управления, экономия всех видов ресурсов;
- Эффективное использование капитальных вложений;
- Осуществление экологических мероприятий;
- Создание стабильных трудовых коллективов и их социальное развитие.

Главным хозрасчетным звеном управления является трест (объединение), располагающий материальными и трудовыми ресурсами, обладающими хозяйственной самостоятельностью. В состав трестов входят производственные подразделения, функциональные службы, вспомогательные и обслуживающие хозяйства.

Классификация трестов:

1. по характеру договорных отношений:

- генподрядные;
- субподрядные.

2. по виду выполняемой работы:

- общестроительные и специализированные.

3. по району деятельности:

- трест - площадки;
- территориальные;
- государственные.

На схеме представлена структура управления трестом:

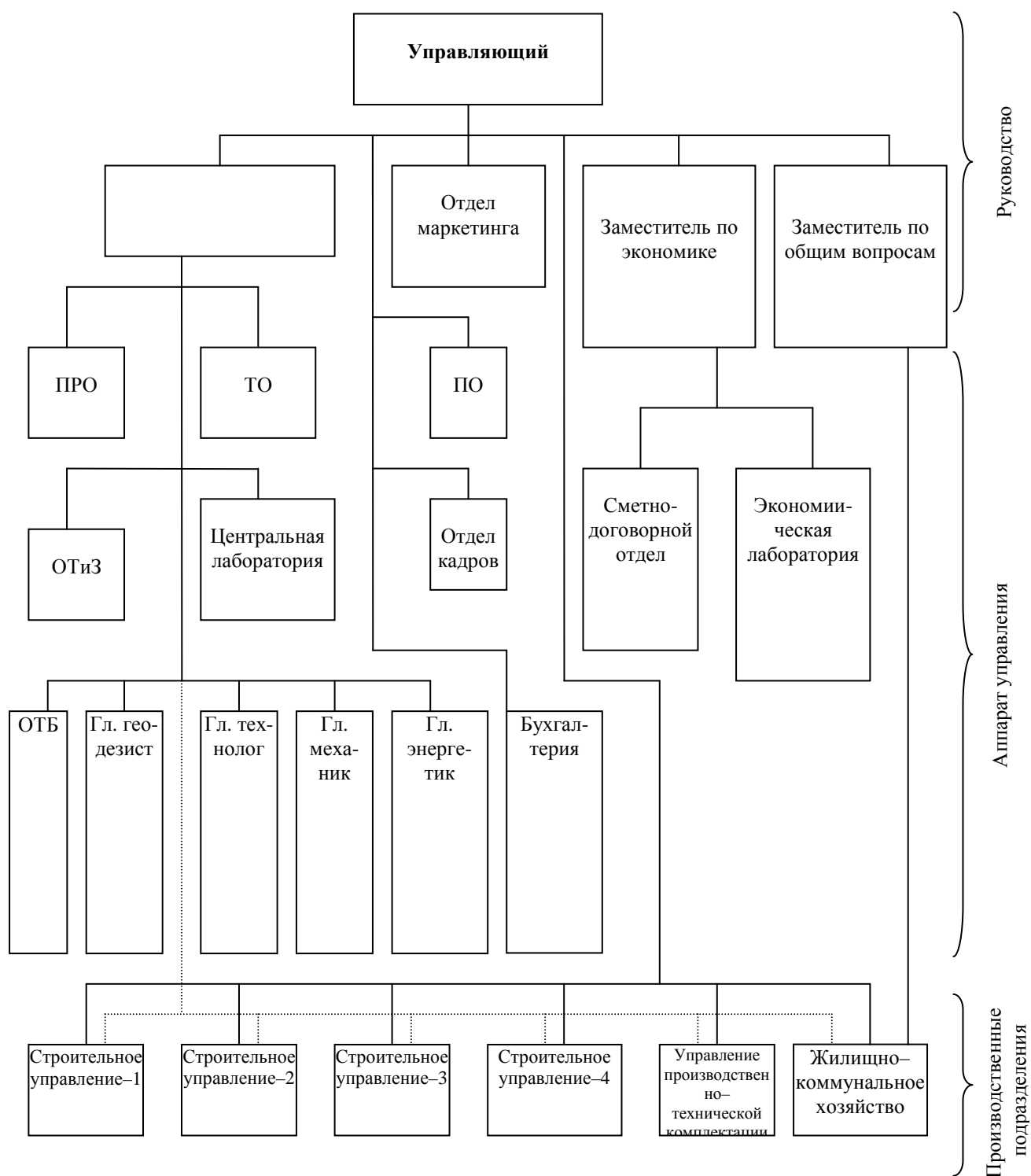
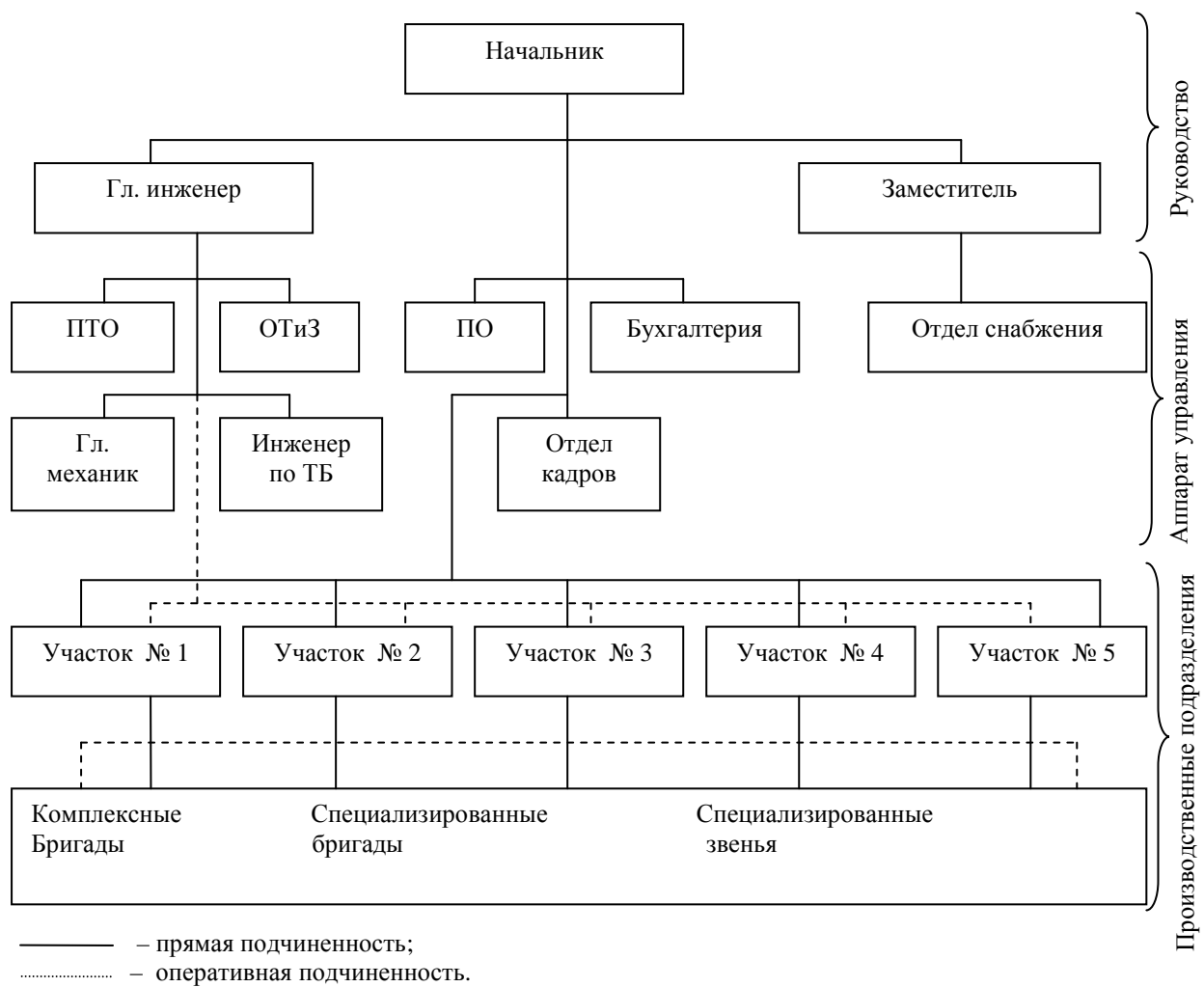


Схема 1.3.2 – Структура управления трестом

На ниже приведенной схеме представлена структура строительного управления:



## Раздел 2 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### Глава 2.1 ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одним из важных этапов строительства зданий и сооружений является подготовка строительного производства. Здесь закладывается основа планомерного развертывания строительно-монтажных работ и взаимоувязанной деятельности всех участников строительства объекта.

В этот период решаются вопросы обеспечения стройки проектно-сметной документацией, отвод площадки под строительство, обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо-, теплоснабжения, организации поставки оборудования, конструкций, материалов и заключение договоров подряда и субподряда, оформление разрешений и допусков на производство работ.

Работы по подготовке объекта к строительству можно разделить на внеплощадочные и внутриплощадочные.

Внеплощадочные подготовительные работы включают строительство подъездных путей, линий электропередачи, сетей водоснабжения, канализационных коллекторов с очистными сооружениями, жилых поселков для строителей, создание при необходимости производственной базы строительных и монтажных организаций.

Внутриплощадочные подготовительные работы включают сдачу-приемку геодезической разбивочной сети (основы) для строительства, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ – расчистку территории, снос строений и др., планировку территории, отвод поверхностных и грунтовых вод, искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, обеспечение строительной площадки временным ограждением, противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением.

#### Расчистка территории

Снос зданий и сооружений выполняют разрушением механическим и взрывным способами или разборкой с использованием соответствующих

механизмов и оборудования. Эти работы относят к категории сложных и трудоемких, и от их успешного проведения зависят общая продолжительность возведения объекта и предоставление фронта работ для развертывания строительства.

Указанные работы к тому же являются в определенной степени опасными и требуют особого внимания. Перед обрушиванием вертикальных частей строения снимают элементы кровли, а сами вертикальные части для предотвращения разбрасывания обломков следует обрушить внутрь.

Линии связи и электропередачи, подземные коммуникации и другие сооружения, затрудняющие работы на объекте, переносят в места, определяемые проектом, под наблюдением специалистов соответствующих организаций.

#### Отвод поверхностных и грунтовых вод

Водоотвод, предназначенный для защиты строительной площадки от стока поверхностных вод (паводковых, талых, ливневых), выполняют в виде водоперехватывающих нагорных и водоотводящих канав, подпорных стен, оградительного обваливания и системы дренажей. Тип защитных устройств, их размеры зависят от рельефа местности, расположения строительной площадки, гидравлического напора воды. На площадках с высоким уровнем грунтовых вод и их интенсивным притоком осушение грунтов целесообразно вести с помощью открытого или закрытого дренажа.

В последние годы в строительной практике значительно возросли внимание и требования к применению экологически чистых, природосберегающих методов и технологических приемов. Это в первую очередь относится к сохранению и сбережению древесной растительности, поверхностного слоя грунта, предотвращению загрязнения грунтовых вод.

#### Геодезическая разбивочная основа

Геодезическая разбивочная основа служит для плановой и высотной привязки на местности проекта строящихся зданий и сооружений, а также геодезического обеспечения строительства на всех стадиях возведения объекта.

## Инженерные сети на городских улицах

К инженерным сетям относят подземные сети (водопровод, канализация, теплофикация, газоснабжение, электроснабжение, слаботочные сети и др.) и надземные сети (электроосвещение, телефонная связь, контактные провода городского электротранспорта и др.). Воздушные сети применяют преимущественно для устройства контактных проводов трамвая и троллейбуса, так как большая наземная сеть проводов и опоры для них ухудшают вид улицы, а обрыв проводов может привести к травмам. Контактную сеть трамвая и троллейбуса подвешивают на кронштейнах, укрепляемых на столбах или на тросах-растяжках, которые прикрепляют к мачтам, столбам и стенам зданий. Контактные провода подвешивают на высоте 5,5 – 6,3 м (под путепроводами и в тоннелях эту высоту допускается снижать до 4,5 – 4,2 м).

Организацию строительного производства можно разбить на два основных периода: период подготовки к строительству и период основных работ, отличающиеся специфическими методами, взаимоотношениями участников строительства и документацией.

Подготовка строительного производства (ДБН А.3.1-5-96) состоит из общей организационно-технологической подготовки, выполняемой до начала работ на строительной площадке, и подготовки к строительству объекта, в течении которой производятся вне– и внутриплощадочные работы, связанные с освоением и организацией строительной площадки и примыкающей к ней территории, а также планово-экономических мероприятий. (См. рис. 2.1.1).

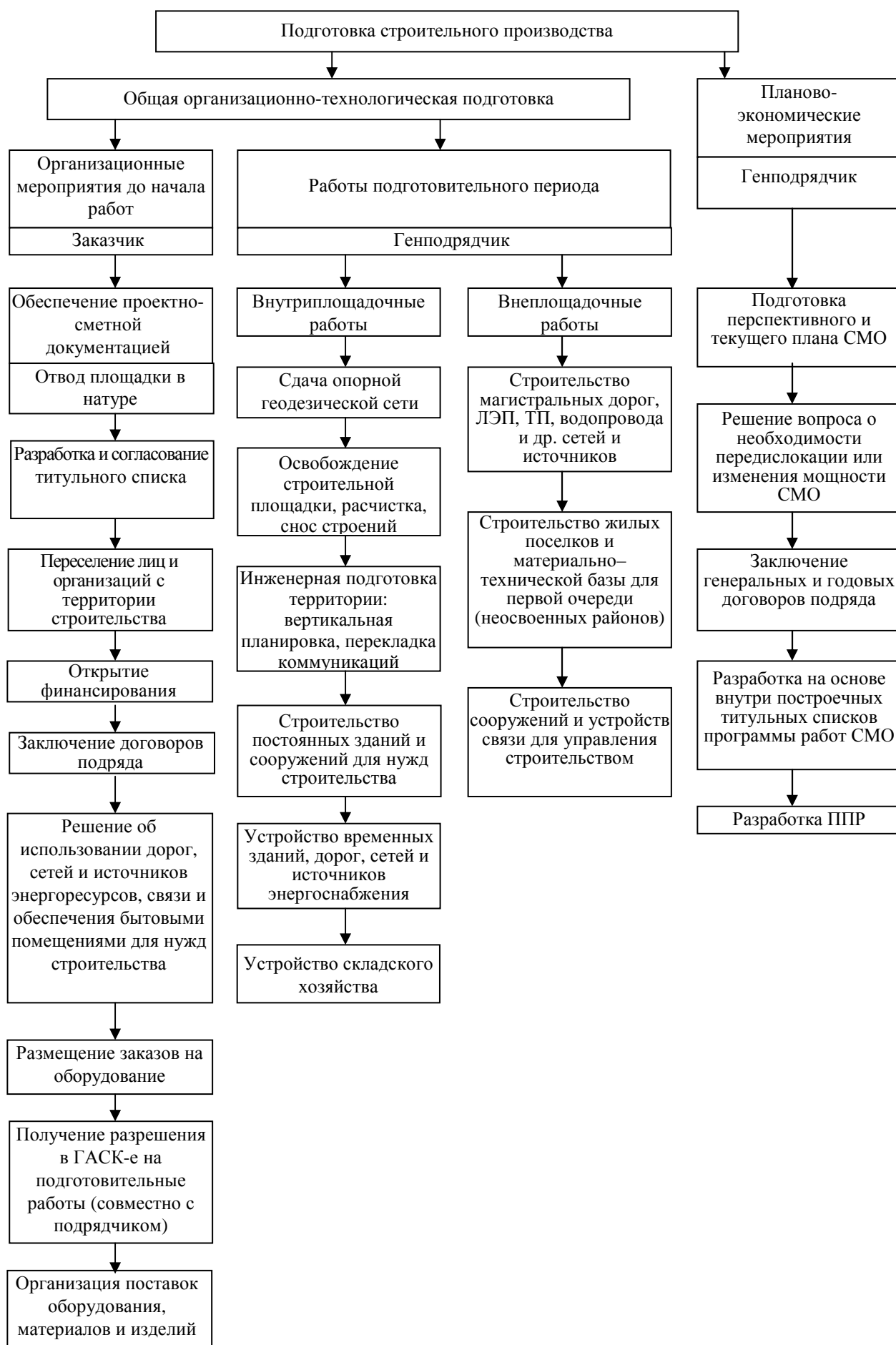


Рис. 2.1.1 – Подготовка строительного производства



Период подготовки к строительству получил название подготовительного периода, который предусматривает техническую и технологическую подготовку.

Техническая подготовка делится на три этапа: внеплощадочную, внутриплощадочную и объектную. Технологическая подготовка обычно относится к третьему этапу подготовки, т.е. к объектному.

#### 1. Внеплощадочная объектная подготовка:

- Создание или расширение материально–технической базы строительства;
- Закладка карьеров под добычу строительных (инертных) материалов;
- Временный жилой поселок;
- Авто и железные дороги, причалы;
- Подключение к районным источникам энергоснабжения (при наличии свободных мощностей) или строительство собственных теплораспределительных пунктов, котельных, насосных.

Особенно большая внеплощадочная подготовка необходима в неосвоенных районах.

#### 2. Внутриплощадочная техническая подготовка:

- Расчистка территории, снос строений;
- Пересадка деревьев, срезка и складирование растительного слоя;
- Создание опорной геодезической сетки, установка высотных реперов;
- Создание внутриплощадочных инженерных коммуникаций, строительство теплораспределительных пунктов;
- Склады, инвентарные здания и сооружения для нужд строительства;
- Создание диспетчерской службы (на крупных стройках);
- Строительство пожарных резервуаров и т.п.

#### 3. Объектная подготовка:

- Разбивочные работы (по геодезической сети и вертикальным реперам);
- Устройство разгрузочных площадок, расширение дорог, организация стендов для укрупнительной сборки и т.п.;
- Устройство подкрановых путей и монтаж башенных кранов, подъемников, лебедок и другое.

Продолжительность подготовительного периода для объектов любого назначения учтена в нормах продолжительности строительства и примерно равна 10–20% времени от общей продолжительности.

Чем лучше строительство подготовлено, тем короче сроки общей продолжительности.

Технологическая подготовка также относится к третьему этапу, т.е. к объектному:

- Заблаговременная подготовка машин и механизмов;
- Комплектование сменным рабочим оборудованием и оснасткой (траверсами, стропами, грузозахватными клещами и пр.);
- Заготовка построечного инвентаря и приспособлений (лесов и подмостков, люлек, бункеров и ящиков для раствора, контейнеров, прокладок для складирования сборного железобетона и т.п.);
- Инструкции для производства работ в зимних условиях (растворы, добавки).

Своевременная и в необходимом объеме технологическая подготовка создает предпосылки для ритмичной работы по графику, улучшает качество строительства и экономические показатели строительной организации, открывает широкие возможности применения ЭВМ в управлении строительством.

## Глава 2.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗЫСКАНИЙ.

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Проектирование – первый и весьма ответственный этап в осуществлении строительства. Ему принадлежит главная роль в повышении эффективности капиталовложений. В проекте закладывается качество и эксплуатационные показатели будущего предприятия.

Проектом называют комплекс графических и текстовых материалов, содержащих решения по технологии и оборудованию будущего предприятия или здания, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, технико-экономические расчёты и обоснования, сметы и необходимые пояснения.

Проектирование включает разработку проектно-сметной документации, необходимой для проведения строительных работ. Это очень важный этап инвестиционного цикла, который в наибольшей мере определяет эффективность намеченного строительства. Без проектно-сметной документации вести строительно-монтажные работы в Украине запрещается.

Проектирование выполняется организациями или отдельными специалистами ("юридическими" или "физическими" лицами), имеющими соответствующие лицензии. Так как: органы лицензирования обычно очень осторожно выдают лицензии на право выполнения проектных работ физическим лицам, проектные работы чаще всего выполняются проектными организациями (юридическими лицами). Содержание проектной документации, форма ее представления, правила составления чертежей регламентируются специальными нормативными документами.

По признаку использования проекты классифицируют как индивидуальные, повторно применяемые и типовые.

Проектные организации, как правило, специализируются на проектировании объектов конкретной отрасли строительства – промышленного, гидротехнического, гражданского, сельскохозяйственного, транспортного и т.д., что обычно отражается в их названиях (Промстройпроект, Гидропроект и др.). Различие между организациями разных отраслей обычно

состоят в соответствующей специализации их отделов и кадровом составе, организационная же их структура, как правило, мало зависит от отраслевой направленности.

По организационно-правовому статусу мелкие проектные организации чаще всего бывают обществами с ограниченной ответственностью (ООО), средние и крупные – акционерными обществами (закрытого и открытого типа) или имеют другой организационно-правовой статус. В сфере обустройства территорий обычно преобладают довольно крупные проектные организации, так как проектировать чаще всего приходится крупные объекты, охватывающие большие территории.

Перед началом проектных работ заказчик заключает договор с проектировщиком и выдает ему техническое задание на проектирование, прилагая к заданию основные документы, подготовленные на предпроектной стадии (в первую очередь "обоснование инвестиций" и "архитектурно-планировочное задание"). В разработке технического задания обычно принимает участие и сам проектировщик, но его роль, в основном, сводится к конкретизации и уточнению задач, которые ставит заказчик, окончательный же текст задания подписывает заказчик.

Содержание технического задания зависит от вида строительства. Оно регламентируется нормами ДБН А.3.1-5-96, но подробный перечень данных и требований к проекту приводится только для объектов промышленного и гражданского строительства. В техническом задании должны быть указаны: основание для проектирования, особые условия строительства, основные технико-экономические показатели проектируемых объектов, требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, требования по охране природы:

- основание для разработки проекта (генеральная схема, генеральный план развития района, целевая программа охраны природы, обоснование инвестиций и др.)
- местоположение, границы, площади

- назначение, требования заинтересованных отраслей.
- ориентировочные параметры объектов проектирования (площади, расходы, мощности и т.д.);
- сроки, очередность строительства и другие сведения, необходимые для проектирования.

На основании вышеизложенного необходимо рассмотреть этапность проектирования (рис. 2.2.1):

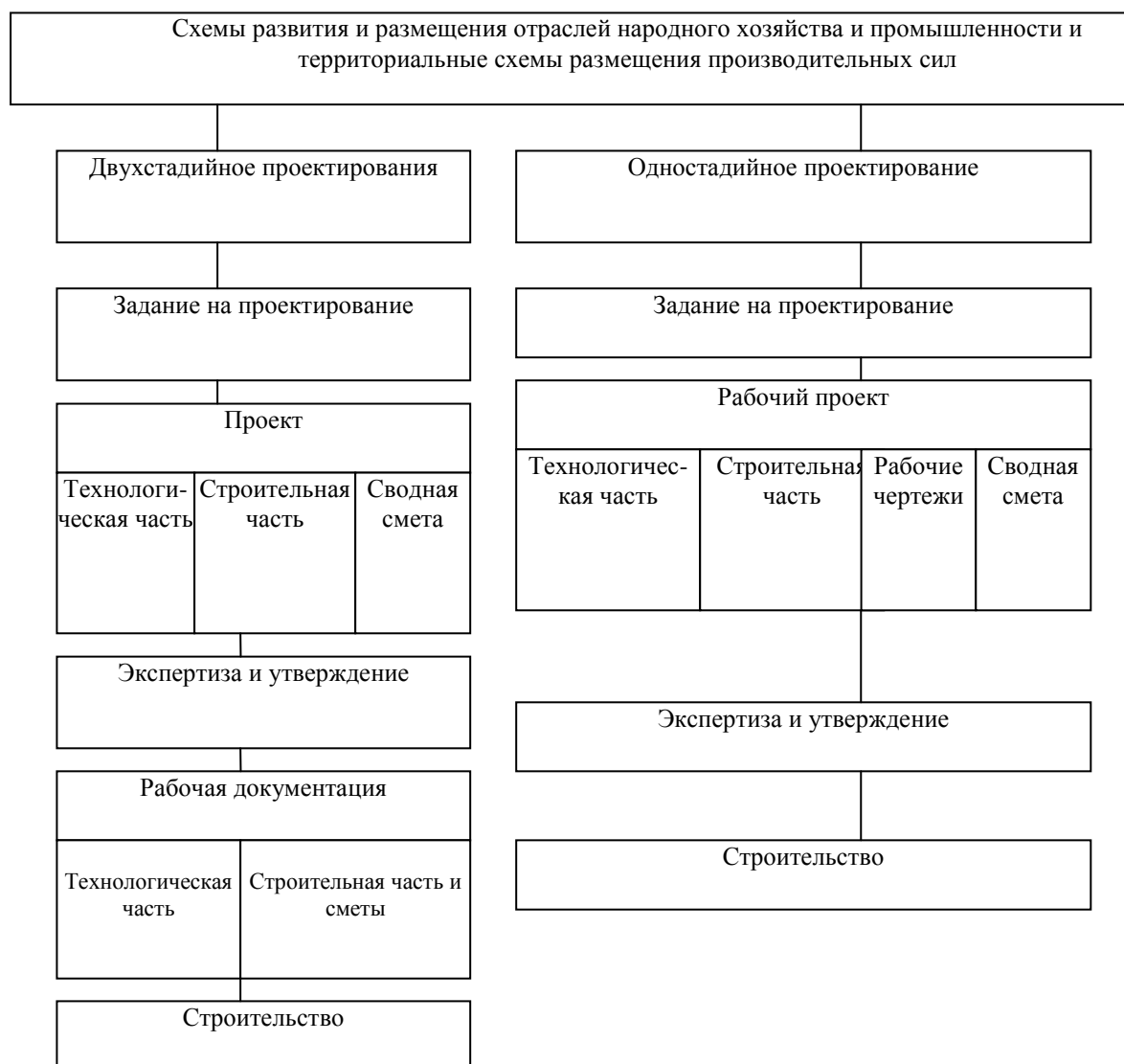


Рис. 2.2.1 – Этапность проектирования

Проектирование одностадийное – при использовании типового или повторно применяемого индивидуального проекта; двухстадийное – реконструкция, техническое перевооружение, строительство сложных комплексов, имеющих большую нормативную продолжительность

строительства.

## ТИПОВОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Типовой проект** – лучшее из аналогичных по назначению и основным параметрам проектное решение предприятия, здания или сооружения, утверждённое в соответствующем порядке для многократного применения в строительстве.

Преимущества: сокращение стоимости, трудоёмкости, сроков проектных работ; сроков строительства – является предпосылкой для индустриализации строительства.

Сегодня более 80% железобетонных конструкций (ЖБК) выпускается по типовым каталогам, что позволяет механизировать и автоматизировать их производство. Это даёт возможность применения ЭВМ как при проектировании, так и при производстве железобетонных изделий (ЖБИ).

Экспериментальное проектирование и строительство проходит опытную всестороннюю проверку новых решений, которые в дальнейшем должны стать типовыми.

Сущность двухстадийного проектирования в том, что необходимая для строительства документация составляется не сразу, а поэтапно: на первом этапе ("I стадия") принимаются решения по общим принципиальным вопросам, затем такие решения всесторонне оцениваются, корректируются, утверждается и только после устранения всех выявленных недостатков составляется подробная рабочая документация для строительства. Преимущество такой системы в сведении к минимуму затрат по переработке проектной документации в случае неудачных общих решений.

Сущность одностадийного проектирования в том, что проектная документация подготавливается сразу же в полном объеме и содержит решения всех общих и частных вопросов. Это удобно при небольших объемах проектных работ.

Практически эти схемы (рис. 2.2.1) осуществляются следующим образом.

При двухстадийном проектировании работа разделяется на 2 стадии:

- стадия "Проект"(П)
- стадия "Рабочая документация" (РД)

На стадии "Проект" принимаются без детализации основные архитектурно-планировочные и конструктивные решения (в том числе по генеральному плану), решения по инженерному оборудованию, сетям. При проектировании объектов природообустройства на этой стадии принимаются решения принципиального характера, касающиеся выбора типа сооружения, его расположения, основных конструктивных решений, способа строительства и т.д. Для промышленных предприятий выбираются принципиальные схемы технологических процессов, решаются общие вопросы управления, охраны труда. Выполняются сводные сметные расчеты, решаются вопросы организации строительства. Обязательным элементом проекта является экологический раздел.

Для составления "Проекта" заказываются и выполняются специальные инженерные изыскания. Такие изыскания делаются в сокращенном объеме, но они должны позволять делать выводы о пригодности площадки, о предпочтительности того или иного вида фундамента (мелкозаглубленного, свайного, глубоких опор и т.д.), т.е. позволять решать общие принципиальные вопросы.

Вся эта документация направляется на государственную экспертизу, которая дает свои замечания и общую оценку проекта. После устранения проектировщиком выявленных недостатков проект рассматривается и утверждается (или отклоняется) органами местной исполнительной власти или другой утверждающей инстанцией. Порядок утверждения зависит от источника финансирования. Если строительство ведется за счет бюджетных средств, утверждающая инстанция – государственный орган. Если оно финансируется конкретным предприятием, фондом или физическим лицом утверждающая инстанция – сам заказчик или инвестор.

После утверждения "Проекта" проводится вторая стадия проектирования "рабочая документация". На этой стадии уточняются и детализируются решения, принятые на стадии "Проект", составляются рабочие чертежи, локальные сметы и прочая документация, необходимая для производства строительно-монтажных работ. Для выполнения этой стадии проектирования заказываются и выполняются подробные инженерные изыскания. Они должны содержать полную информацию для решения всех частных вопросов и составления рабочих чертежей, не требующих последующей корректировки.

"Рабочая документация" – это те чертежи и текстовый материал, который используется непосредственно на стройке (документация стадии "Проект", как правило, строителям не передается).

При одностадийном проектировании составляется документация называемая "Рабочий проект" (РП), она также должна подвергаться государственной экспертизе и утверждению. При этом утверждается не вся документация, а наиболее важная ее часть (так называемая "утверждаемая часть рабочего проекта").

Основным методом проектирования в Украине является двухстадийное проектирование. Одностадийное проектирование применяется лишь для простых объектов или для привязки проектов массового или повторного применения.

Существующие нормы (ДБН А.3.1-5-96) существенно упрощают процедуру согласования проектной документации со службами различных надзоров. Почти все согласования смещены на предпроектную стадию. Проектная документация, выполненная согласно действующим нормативным документам, согласований со службами государственных надзоров не требует (кроме особых случаев, оговоренных в специальных законах).

В дореформенный период в 50...80-е годы строительство в нашей стране велось преимущественно по типовым проектам. Типовой проект – это проект, обладающий достаточно высокими технико-экономическими показателями, принятый в качестве образца для массового применения и утвержденный



правительственным органом. Принятию проекта в качестве типового предшествовали обязательные три этапа:

- научное обоснование
- экспериментальное проектирование
- экспериментальное строительство

В настоящее время типовые проекты утратили свою законодательную силу, но многократное применение одного и того же проекта довольно широко практикуется и в настоящее время. Делается это на свободных условиях, т.е. могут использоваться проекты, не утвержденные правительственными органами, а также старые типовые проекты. Такие проекты теперь именуются "проектами массового применения".

Другим случаем применения ранее подготовленных проектов было использование проектов повторного применения. Таким проектом мог быть любой проект, обладающий желаемыми технико-экономическими показателями, т.е. утверждения в правительственных органах не требовалось. В настоящее время такие проекты полностью сохранили свое значение и применяются очень широко. Упомянутые выше "проекты массового применения" с правовой точки зрения относятся к этому же виду проектов.

Проекты повторного (массового) применения требуют привязки к местным условиям, что подразумевает довольно большой объем работ. Привязка производится всегда в одну стадию.

Индивидуальный проект – это проект, который не повторяет уже готовых решений, а подразумевает свои решения архитектурных и конструктивных задач. В период планового хозяйства такие проекты разрабатывались лишь в особых случаях с разрешения Госстроя СССР, в настоящее время, напротив, – это основной вид проектной документации. При этом ДБН А.3.1-5-96 требует разработки проектной документации преимущественно на конкурсной основе, в том числе через торги подряда (тендер).

Несмотря на различие характера работы по привязке проектов повторного (массового) применения и составления индивидуальных проектов, инженерные

изыскания во всех случаях производятся одинаково. Это связано с тем, что задачи, относящиеся к размещению здания на генплане, к проектированию оснований и фундаментов, к защите от опасных природных факторов, не зависят от того, каким способом разработан проект. В частности, как бы ни были сходны здания, фундаменты у них все равно на каждой площадке будут различными.

Последние десятилетия в отечественной практике проектирования ощущается тенденция расширения круга вопросов, охватываемых проектом. В 50...60-е годы проектировщики часто ограничивались рассмотрением лишь главных вопросов – генерального плана, технологической, архитектурно-строительной частей и инженерного оборудования. Подробные сметы зачастую не составлялись, и оплата строительно-монтажных работ в таких случаях шла по фактическим объемам. В конце 60-х годов сметы стали обязательным элементом работ, а несколько позже обязательным стал проект организации строительства, без которого не открывалось финансирование. В настоящее время, кроме названных разделов, обязательным для всех проектов является экологический раздел; добавились проектирование организации, условий труда и системы управления на будущем промышленном предприятии, мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций, а также раздел по уточнению эффективности инвестиций. В связи с этим содержание проектной документации стало очень широким и в настоящее время включает (в общем случае) 11 разделов, показанных на рисунке 2.2.2.



Рис. 2.2.2 – Разделы проектной документации

Естественно, что для всех объектов проектная документация имеет свои особенности. Некоторые разделы проекта могут быть существенно расширены, другие, напротив, сокращены или могут отсутствовать полностью. Чаще всего отсутствуют или существенно уменьшаются технологическая часть. Ее роль выполняют разделы, связанные с функциональным назначением объекта или системы. Однако, добавляются или расширяются разделы, связанные со смежными отраслями – сельскохозяйственным производством, землеустройством, лесоводством, водохозяйственной деятельностью и т.д.

Общая пояснительная записка охватывает все части проекта. Она характеризует природные и хозяйственные условия, рассмотренные и принятые варианты технических решений, конструктивные решения, сводные данные по объемам работ, необходимым ресурсам и организации строительства, требуемые инвестиции и технико-экономические показатели.

Во многих случаях проектная документация может быть существенно сокращена. Для небольших объектов отдельные разделы можно объединять или исключать совсем. Например, для одноэтажного сельского дома генплан, архитектурно-строительная часть, инженерное оборудование могут быть объединены в единый комплект чертежей, а мероприятия по охране природы, гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям изложены в общей пояснительной записке.

Каждый отдельный раздел проекта, указанный, например, на рисунках, обычно выполняется разными отделами (группами) проектной организации. Эти отделы должны работать в тесном взаимодействии друг с другом. По каждому объекту назначается координирующее лицо, ответственное за проект в целом, т.е. за его качество, сроки выполнения, за ведение финансовых операций и т.д. В зависимости от вида объекта это лицо может именоваться "главный инженер проекта" (ГИП), "главный архитектор проекта" (ГАП), а для особо крупных объектов "управляющий проектом".

Работа над крупным проектом – сложный вид деятельности не только с инженерно-технической, но и с организационной точки зрения. Показанные на

рисунке стадии проектирования фактически включают множество этапов, состоящих, в свою очередь, из решения многих последовательно возникающих организационно-технических вопросов.

Практически это выглядит чаще всего следующим образом. Работа начинается с организационного этапа, на котором главный инженер проекта (ГИП) изучает техническое задание, знакомится в общих чертах с необходимыми архивными материалами, технической литературой, выезжает на место строительства. На месте строительства ГИП знакомится с природными условиями района, опытом строительства в этом районе, возможностями местных строительных организаций, устанавливает деловые контакты с заказчиком. Далее к работе подключаются руководители основных отделов-исполнителей, которые тоже знакомятся с задачами предстоящей работы и условиями ее выполнения.

Второй этап обычно подразумевает решение общих принципиальных вопросов, установление объемов и планирование организации проектных работ. Обычно главный инженер проекта проводит совещание с начальниками проектных отделов, на котором уточняются функции каждого отдела, содержание и основные сроки (календарный план) выполнения работ. Составляются сметы на выполнение проектно-изыскательских работ, выдается задание на инженерные изыскания.

Третий, основной этап, имеет наибольшую продолжительность и включает выполнение полного объема изыскательских и проектных работ. Обычно разрабатывается сначала ведущий раздел проекта в нескольких вариантах, и на основании технико-экономического анализа выбирается наилучший вариант. В соответствии с этим выбором уточняются задания и исходные данные для проектирования остальных разделов проекта. Разработка этих разделов ведется параллельно с детализацией ведущего раздела. Ведущим разделом обычно считается раздел, отражающий основное назначение проектируемого объекта или системы и определяющий содержание остальных разделов. Для промышленного предприятия ведущие разделы – это

технологическая часть проекта, для общественного здания – архитектурная часть.

На этом же этапе делается предварительное определение сметной стоимости строительства, составляется общая пояснительная записка. Этап заканчивается оформлением проекта и рассмотрением его на техническом совете проектной организации (обычно с приглашением представителей заказчика и других заинтересованных сторон). Следующий (и последний при одностадийном проектировании) этап связан с окончательной корректировкой и утверждением проекта. Он включает, в частности, экспертизу проекта и доработку по замечаниям экспертизы.

Если проектирование ведется в две стадии (для крупного промышленного предприятия это, как отмечалось, делается всегда), добавляется еще этап – выполнение рабочей документации (РД).

Проектные работы должны быть экономичными, т.е. не допускать необоснованных затрат. Однако четкое разграничение затрат при проектировании на "обоснованные" и "необоснованные", как и при инженерных изысканиях, может быть довольно затруднительным. Проектные работы являются не самоцелью, а средством обеспечения надежности и экономичности строительно-монтажных работ, стоимость которых во много раз выше стоимости проектных работ. По этой причине вполне возможны ситуации, когда увеличение затрат на проектирование сопровождается удешевлением строительно-монтажных работ, значительно превосходящим удорожание проекта. Например, проектировщик принимает свои решения на основе разработки и технико-экономического анализа различных вариантов, по своей инициативе пользуется услугами научных учреждений, приобретает и применяет эффективные компьютерные программы, в результате чего стоимость проектных работ возрастает. Однако полученный в результате этого более качественный проект вполне может обеспечить такое снижение стоимости строительно-монтажных работ, которое в несколько раз превысит удорожание проекта. Это совершенно не исключает необходимости экономного

использования всех ресурсов проектной организации, борьбы с простоями, обеспечения рациональной загрузки персонала. Тем не менее, главным направлением нужно считать не удешевление проекта (составляющего по стоимости лишь 2...5% от общих затрат на строительство), а удешевление строительно-монтажных работ.

## ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Проектные, изыскательные и комплексные проектно-изыскательные и научно-исследовательские организации (институты, тресты, управления, конструкторские бюро (КБ), мастерские) проектируют за счёт средств заказчиков и по договорам.

Генеральный проектировщик – институт, выполняющий основную часть проектных работ (в промышленном строительстве – технологическая часть), с привлечением субподрядных институтов.

Проектирование жилищно-гражданского и коммунального строительства осуществляется под методическим руководством Министерства регионального развития и строительства Украины.

В промышленном строительстве:

- Технологические: Гипроавиапром, Гипротракторосельхозмаш, и др.
- Строительные, территориальные: Харьковский Промстройинипроект, Южгипрошахт, Южгипроруда и др.

- Главные институты: Гипрохолодпроектирование, выполняющий проектирование архитектурно-планировочных частей проекта, базой которых является технология будущего предприятия и специальные виды работ по этому проекту (наружных коммуникаций, сантехники, электротехнических и других видов работ, входящих в проект здания и сооружения).

## ПРЕДПРОЕКТНАЯ СТАДИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Определены следующие этапы решений по строительству новых предприятий и сооружений:

- Генеральная схема размещения производительных сил Украины – государственный научно обоснованный документ.

- Схема размещения отрасли и территориальные схемы развития и размещения производительных сил – разрабатываются на 15 лет, определяют возможность строительства по электро- и энергоресурсам, рабочей силе, себестоимости продукции, наличие стройбазы, стоимость строительства.
- Решение о строительстве – подготавливает заказчик, согласовывая в установленном порядке, в том числе с местными органами.
- Выбор района строительства, участники: заказчик, проектная организация, местные органы на основании решений Кабинета Министров Украины по развитию регионов, генпланов городов.
- Выбор площадки (участка) для строительства производится комиссионно (местные органы, заказчик, проектанты, пожарный надзор, санитарный надзор) выезжают на место и оформляют документом, утверждаемым министерством необходимым для выдачи задания на проектирование.
- Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) или технико-экономических расчетов (ТЭР) – предпроектный документ, изготавливаемый проектной организацией, который обосновывает целесообразность или возможность строительства объекта (состоит из нескольких сравниваемых вариантов).
- Инженерно-экономические изыскания – начинаются при подготовке ТЭО либо ТЭР или задания на проектирование (наличие коммуникаций, сырьевой базы для строительства, энергоресурсов, рабочей силы, строительной организации, базы строительной индустрии).
- Технические изыскания: топографические, геодезические, инженерно-геологические, гидрогеологические, климатологические, почвенные и другие работы. Три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.
- Ситуационный план района строительства только для крупных объектов (ТЭЦ, крупные промплощадки и др.).
- Отвод земельного участка оформляется решением местных советов, а сельхозугодий – Кабинетом министров.

- Задание на проектирование выдается заказчиком генпроектировщику (при заключении договора) с ориентировочными показателями объекта.

- Задание на проектирование жилищно-гражданского и коммунального назначения должны учитывать демографию, этажность, серия типового проекта, состав обслуживающих учреждений и другое.

- Строительный паспорт содержит: наименование объекта, его назначение, объем здания и т.п., с данными изыскательской организации.

- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) – готовится городским архитектором и выдается заказчику после отвода участка, которое содержит требования местных органов к сооружаемому объекту.

Отвод участка в натуре с оформлением акта на бессрочное пользование или передачу в аренду выполняется городскими организациями.

Таков перечень предпроектных документов.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЕРТИЗА И УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОЕКТА

Разработка проекта начинается после заключения договора на проектные работы. Изучаются исходные данные, определяется перечень изысканий используемых при проектировании.

Проект на строительство промышленного предприятия состоит:

- общая пояснительная записка и лист согласований;
- технико-экономическая часть;
- генеральный план и транспорт;
- технологическая часть;
- организация труда и системы управления производством;
- строительная часть;
- заказные спецификации на оборудование;
- локально-объектные сметы (ЛОС);
- сводная и объектные сметы.

Проект на строительство жилищно-гражданских объектов состоит:



- генеральный план;
- строительная часть;
- локально-объектные сметы;
- сметы.

Для сложных объектов (театры, рестораны, ВУЗы) разрабатывают технологическую часть с приложением листа согласований.

Согласования разработанного проекта и сметы проводится генпроектировщиком в части источников водо-, газо-, энергоснабжения и передается заказчику. После согласования с генподрядчиком документация передается на экспертизу и утверждение.

Экспертиза и утверждение проектной документации – должна обеспечить высокий технический уровень принятых решений, обеспечить максимальную эффективность капитальных вложений.

Утверждение особо важных объектов проводит Министерство развития и строительства Украины, остальные типовые проекты – министерства и ведомства.

Утвержденный проект служит основанием для разработки рабочей документации.

Рабочую документацию заказчик обязан передать подрядчику для плана предшествующего года до 1 июля текущего года.

## Глава 2.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. ПОС-ы, ППР-ы и ПОР-ы. ИХ НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ

Состав, содержание и порядок проектирования организации строительства и производства работ регламентируется основными положениями ДБН А.3.1-5-96 «Организация строительного производства».

К обязательной документации, регламентирующей организацию строительства, относятся:

- проект организации строительства;
- проект производства работ.

Проект организации строительства (ПОС) – это документация, в которой укрупненно предоставлены решения задач рациональной организации строительства всего комплекса объектов данной строительной площадки.

Проект производства работ (ППР) – документация, в которой детально прорабатываются вопросы рациональной технологии и организации строительства конкретного объекта данной строительной площадки.

На основе ПОС составляется ППР, конкретизирующий решения ПОС для отдельных объектов. Например, в промышленном строительстве ПОС может охватывать весь завод или какую-либо его крупную установку, а ППР-ы будут составляться по каждому объекту такой установки.

Иногда при больших объемах работ ППР-ы составляются не на объект, а на какой-либо вид работ, например, на земляные работы, на монтаж сборных железобетонных конструкций, на кровельные работы и т.д. Подобные проекты широко применялись при строительстве таких заводов как ЗАЗ, ВАЗ, КАМАЗ. Ранее такие документы обычно назывались проектами организации работ (ПОР), но в действующих нормах (ДБН А.3.1-5-96) они именуются также ППР с оговоркой, что это проекты производства конкретных работ.

ПОС разрабатывает обычно генеральный проектировщик или по его заданию какая-либо другая (субподрядная) проектная организация. При двухстадийном проектировании ПОС разрабатывается на первой стадии

"Проект". ППР разрабатывает обычно генеральный подрядчик или привлекаемая им специализированная организация. В любом случае ППР утверждает руководитель генподрядной организации. При двухстадийном проектировании ППР составляется на стадии "Рабочая документация" (по времени это обычно совпадает с организационной подготовкой строительства). Состав ПОС и ППР регламентируется нормами ДБН А.3.1-5-96.

При одностадийном проектировании составляется сокращенный проект организации и производства работ.

Проведение строительно-монтажных работ (СМР) без утвержденных ПОС и ППР украинскими нормами запрещается, а все отклонения от ПОС и ППР должны согласовываться с организациями, разработавшими и утвердившими их.

Главными частями ПОС и ППР являются стройгенплан и календарный план, на основе которых составляются ведомости, графики потребления различных ресурсов и т.д.

Состав и порядок разработки проекта организации строительства приведен на рис.2.3.1.

ПОС разрабатывается с использованием типовых ППР. Исходными данными являются технико-экономическое обоснование (ТЭО) или технико-экономические расчеты (ТЭР), данные изысканий и другие материалы (рис. 2.3.1). Проектирует проект организации строительства – заказчик.



Рис.2.3.1 – Проект организации строительства

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

Исходными данными для ППР: проект, ПОС, рабочие чертежи (РЧ) и сметы, ДБН-ы, СНиП-ы и инструкции. Проектирует ППР – подрядчик.

На основе ПОС составляется ППР, конкретизирующий решения ПОС для отдельных объектов. Порядок разработки ППР (рис. 2.3.2).

ППР на подготовительные работы выполняются в той же номенклатуре, но в меньшем объеме. Для технически несложных объектов ППР содержит только календарный план, строительный генеральный план (СГП) и краткую пояснительную записку (ПЗ).

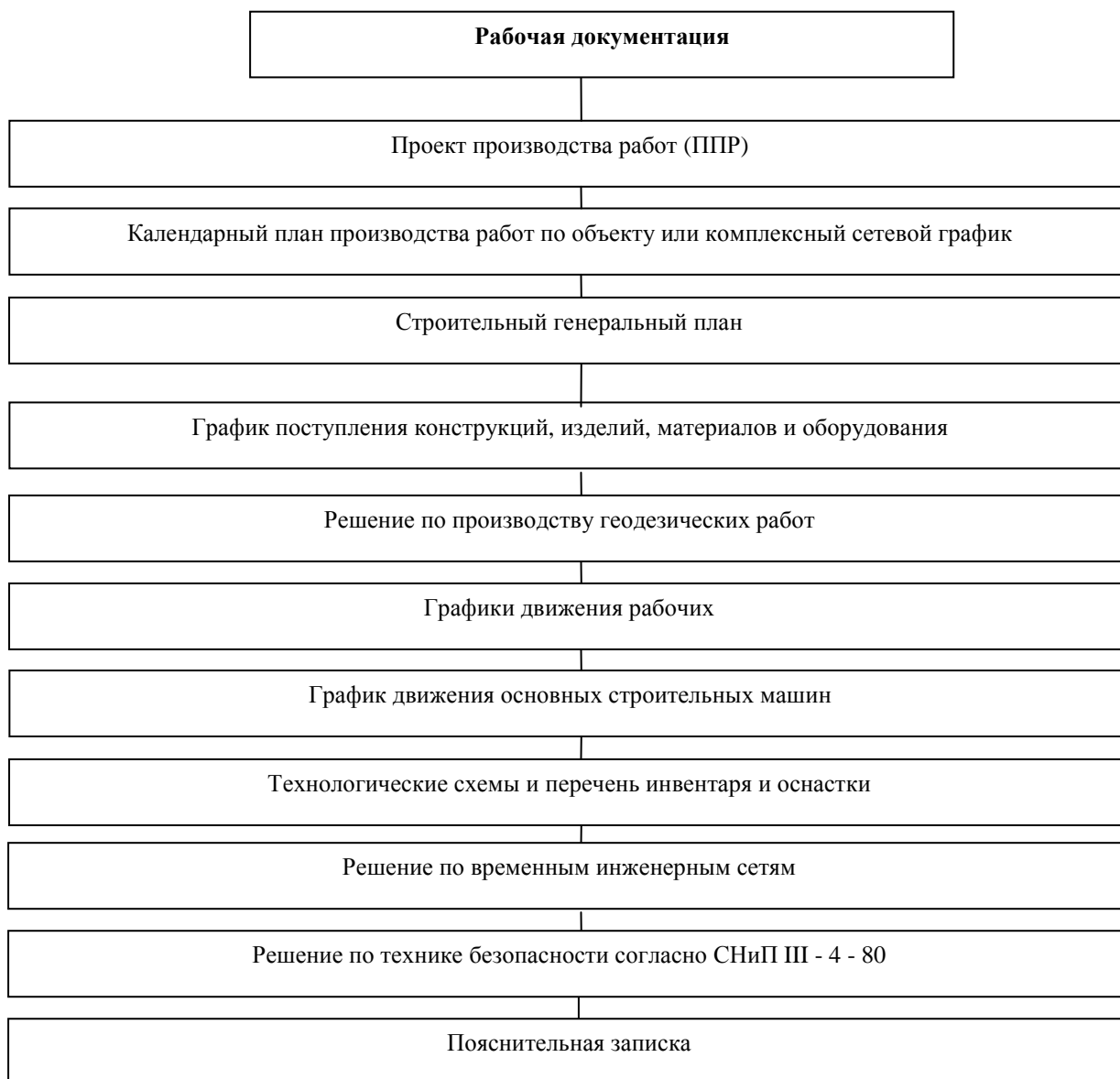


Рис.2.3.1 – Проект производства работ

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Проектирование организации работ (ПОР) – более детальный документ, разрабатываемый генподрядчиком, на основе ПОС и ППР. Выделим два вида:

- ПОР на программу строительной организации;
- ПОР на комплексы и здания.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕШЕНИЙ, ПРИНЯТЫХ В ПОС И ППР

К основным показателям характеризующих уровень проектирования организации строительных работ, относятся: продолжительность строительства, уровень механизации основных видов работ, удельные затраты труда и машинного времени, выработка, удельные затраты энергетических ресурсов, отнесенные к единице строительной продукции (трудоемкость на 1 м<sup>2</sup> площади и т.п.).

Полученные технико-экономические показатели сопоставляют с достигнутыми на аналогичных объектах с передовым отечественным и зарубежным опытом.

### Определение величины экономического эффекта:

$$\mathcal{E} = \sum_{i=1}^T 0,12 * (C_i'' + C_i') + (\mathcal{E}_n + \mathcal{E}_d + \mathcal{E}_c) - D, \quad (2.3.1)$$

где  $\mathcal{E}$  – величина экономического эффекта;

$T$  – продолжительность возведения объекта;

$0,12$  – нормативный коэффициент эффективности в строительстве;

$C_i''$  и  $C_i'$  – среднегодовая стоимость основных производственных фондов по сравниваемым вариантам;

$\mathcal{E}_n$  – эффект от сокращения условно–постоянных накладных расходов;

$\mathcal{E}_d$  – эффект от досрочного ввода;

$\mathcal{E}_c$  – эффект от более целесообразного распределения капитальных вложений;

$D$  – дополнительные затраты, связанные с сокращением продолжительности строительства.

### Эффект от сокращения условно– постоянной части накладных расходов:

$$\mathcal{E}_n = H(1 - \frac{T_2}{T_1}), \quad (2.3.2)$$

где  $H$  – условно-постоянная часть накладные расходов;

$T_1$  – продолжительность строительства по норме;

$T_2$  – продолжительность строительства по сравниваемому варианту.

Эффект от досрочного использования введенных основных фондов:

$$\mathcal{E}_o = 0,12\Phi(T_1 - T_2), \quad (2.3.3)$$

где **0,12** – нормативный коэффициент эффективности в строительстве;

$\Phi$  – стоимость досрочно введенных производственных фондов.

Эффект от более целесообразного распределения капитальных вложений по годам:

$$\mathcal{E}_c = 0,12(K_1T_1 - K_2T_2), \quad (2.3.4)$$

где  $K_1$  – средние за период строительства размеры капитальных вложений по нормативу;

$K_2$  – средние за период строительства размеры капитальных вложений по сравниваемому варианту;

**0,12** – нормативный коэффициент эффективности в строительстве;

$T_1$  и  $T_2$  – продолжительность строительства по сравниваемым вариантам.

Варианты ППР с одинаковой продолжительностью строительства оценивают по себестоимости строительно-монтажных работ (СМР), стоимости основных и оборотных производственных фондов строительно-монтажных организаций:

$$\mathcal{E} = (C_1 - C_2) + 0,12(C_1' - C_2'), \quad (2.3.5)$$

где **0,12** – нормативный коэффициент эффективности в строительстве;

$C_1 - C_2$  – разница в стоимости СМР по сравниваемым вариантам;

$C_1' - C_2'$  – разница в стоимости основных и оборотных фондов по сравниваемым вариантам.

Если сравниваемые варианты различаются по продолжительности строительства, дополнительно учитывают эффект от влияния фактора времени.

## Глава 2.4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### СУЩНОСТЬ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Строительные процессы могут выполняться рабочими, объединенными в трудовые коллективы – бригады и звенья, а также отдельными рабочими. Бригада – основная форма организации труда в строительстве.

**Бригада** – группа рабочих, выполняющих совместно порученные им строительно-монтажные работы.

**Поточный метод строительства** – метод, при котором бригады (звенья) рабочих постоянного состава, оснащенные соответствующим набором инструмента и строительных машин, выполняют одни и те же разнотипные работы, максимально совмещенные по времени на различных фронтах работ (захватках, участках).

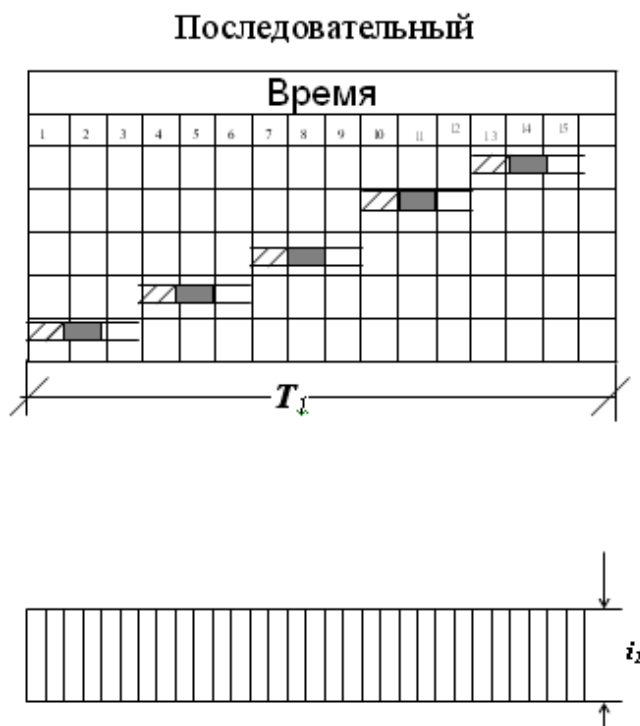
**Поточный метод** – это такой метод организации работ, который обеспечивает планомерный и ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов неизменного состава, обеспеченных своевременной и комплектной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.

Пример: необходимо построить  $m$  одинаковых зданий. Строительство можно выполнить поточным и непоточными методами.

К непоточным методам относят последовательный и параллельный методы.

При последовательном методе, каждое здание строится после того, как построено предыдущее (рис. 2.4.1):





Условные обозначения:

- подземная часть
- надземная часть
- отделка

Рис. 2.4.1 – Возведение  $m$  зданий последовательным методом

При последовательном методе потребление ресурсов имеет сравнительно низкую интенсивность, которая равна:

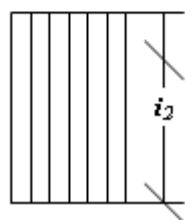
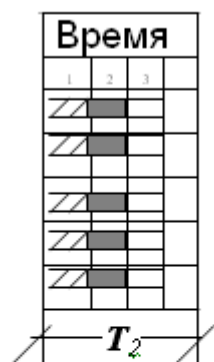
$$I_1 = \frac{\sum R}{T_1}, \quad (2.4.1)$$

где  $R$  – общие затраты ресурсов на возведение  $M$  зданий;

$T$  – продолжительность строительства зданий.

При параллельном методе – потребление ресурсов имеет большую интенсивность, одновременное расходование разнородных материалов и людских ресурсов разных специальностей одновременно (рис. 2.4.2):

## Параллельный



Условные обозначения:



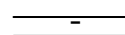
	подземная часть
	надземная часть
	отделка

Рис. 2.4.2 – Возведение  $m$  зданий параллельным методом

При параллельном методе потребление ресурсов имеет следующую интенсивность, которая равна:

$$I_2 = \frac{\sum R}{T_2}, \quad (2.4.1)$$

где:  $R$  – общие затраты ресурсов на возведение  $M$  зданий;

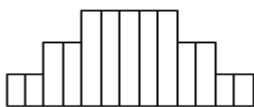
$T$  – продолжительность строительства зданий.

При поточном методе технологический процесс расчленяется на « $n$ » составляющих процесса (разнотипных работ).

- нулевой цикл;
- каркас здания;
- отделочные работы и др.

Для каждого из них совмещают выполнение работ во времени, обеспечивая последовательное осуществление однотипных работ и

параллельное – разнотипных (рис. 2.4.3):



Условные обозначения:

- подземная часть
- надземная часть
- отделка

Рис. 2.4.3 – Возведение m зданий поточным методом

При параллельном методе потребление ресурсов имеет следующую интенсивность, которая равна:

$$\frac{\sum R}{T_1} \leq I_3 \geq \frac{\sum R}{T_2}, \quad (2.4.1)$$

где **R** – общие затраты ресурсов на возведение M зданий;

**T** – продолжительность строительства зданий.

Для создания строительного потока необходимо:

1. Расчленив сложный строительный процесс на составляющие.
2. Распределить труд между исполнителями.
3. Разделить весь фронт работ на частные фронты (захватки или участки) и установить для них продолжительность выполнения каждого процесса.
4. Назначить очередность работ на частных фронтах, чтобы максимально совместить выполнение разнотипных работ во времени и

пространстве, т.е. осуществить их технологическую увязку.

Внедрение в практику строительного производства поточных методов ведения работ позволяет реализовать важнейшие принципы организации строительства – плановность и круглогодичность ведения строительных работ. Поточные методы обеспечивают эффективное использование материальных и технических ресурсов, денежных средств, повышение производительности труда, за счет специализации исполнителей снижение себестоимости работ и достижение высоких технико-экономических показателей деятельности строительной организации.

Отметим, что при применении поточного метода происходит:

- сокращение потерь рабочего времени примерно на 23 %;
- улучшение условий эксплуатации строительных машин – 19 %;
- снижение себестоимости строительства – 15 %;
- повышение производительности труда – 40 %;
- сокращение сроков строительства примерно в 1,8 раза.

Преимущества поточного метода организации строительного производства становятся более очевидными при сравнении его с последовательным и параллельным методами организации работ.

## КЛАССИФИКАЦИЯ И ПАРАМЕТРЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Разновидности потоков:

1. По структуре и виду продукции различают потоки:

- частные;
- специализированные;
- объектные;
- комплексные.

**Частный поток** – элементарный строительный поток состоящий из одного или нескольких процессов, выполняемых бригадой (звеном) на частных фронтах работ (рытье траншей, масляная покраска поверхностей и др.).

**Специализированный поток** – совокупность технологически связанных частных потоков, объединенных единой системой параметров и схемой потока

для создания продукции в виде законченных конструкций или частей сооружений.

**Объектный поток** – совокупность технологически связанных специализированных потоков, совместной продукцией которых являются законченные строительством отдельные здания, сооружения.

**Комплексный поток** – совокупность организационно связанных объектных потоков, объединенных общей продукцией в виде комплекса зданий и сооружений (см. рис. 2.4.4):

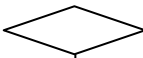
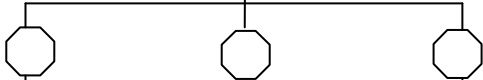
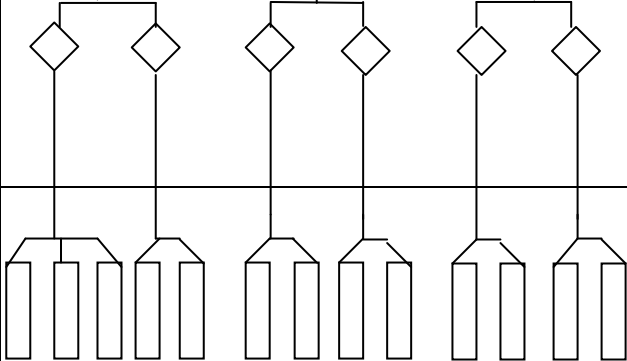
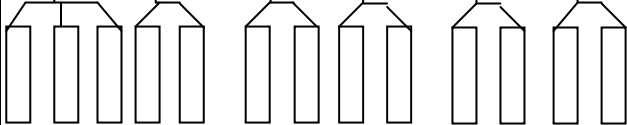
Виды потоков	Структура потоков	Характер продукции	Структурные подразделения
Комплексный		Законченный жилой массив (завод)	Трест, ДСК
Объектный		Жилые дома (цеха)	Трест, ДСК, СУ
Специализированный		Законченные виды работ, конструкции	СУ, Участки
Частный		Элементы конструкций, вспомогательные устройства	Участки, Бригады, Звенья

Рис. 2.4.4 – Схема структуры потоков

2. По характеру ритмичности:

- ритмичные;
- разноритмичные;
- неритмичные.

**Ритмичный** – поток, в котором все составляющие потоки имеют единый ритм, т.е. продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на частных фронтах работ одинакова.

**Разноритмичный** – поток, в котором все составляющие его потоки имеют одинаковые ритмы однотипных работ и различные ритмы однотипных.

**Неритмичный** – поток, в котором продолжительность выполнения каждой отдельной бригадой работ на частных фронтах неодинакова (объекты со сложной конфигурацией в плане).

### 3. По продолжительности:

- кратковременные (продолжительность до 1 года);
- долговременные (более 1 года, самый прогрессивный, дает возможность применения сквозного планирования для крупных строительных организаций).

### ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА:

- пространственные;
- технологические;
- временные.

#### 1. **Пространственные:**

- захватка;
- участок;
- объект (здания, сооружения).

#### 2. **Технологические:**

- число частных, специализированных или объектных потоков;
- объемы и трудоемкость работ;
- интенсивность (мощность потока).

#### 3. **Временные:**

- общая продолжительность работ по потоку –  **$T_0$** ;
- суммарная продолжительность выполнения всех работ на одной захватке –  **$T_1$** ;

- суммарная продолжительность работы каждой бригады на всех захватках –  $\sum T_{бр}$ ;
- ритм бригады (продолжительность работы бригады на захватке) –  $t_{бр}$ ;
- шаг потока (промежуток времени между началом работ двух соседних бригад на одной захватке) –  $t_{ш}$ ;
- технологический перерыв между смежными процессами (перерыв, обусловленный требованиями технических условий на производство работ; перерыв, связанный с характером и свойствами применяемых материалов, например, отверждение бетона, сушка штукатурки и т.д.) –  $t_{тех}$ ;
- организационный перерыв (перерыв, вызванный необходимостью перемещения рабочих или подготовкой фронта работ для выполнения последующего процесса) –  $t_{орг}$ ;
- период развертывания потока (интервал времени между началом первого и завершающего вида работ по первой захватке) –  $t_p$ ;
- период свертывания потока (интервал времени, в течение которого бригады постепенно выключаются из работы) –  $t_c$ .

Временные параметры являются наиболее важными. Характеризуя развитие потока во времени, они устанавливают темп поточного строительства и достижение намеченного срока.

В практике существуют два вида бригад:

- Специализированные бригады – выполняющие два или более вида работ родственного профиля
- Комплексно-специализированные бригады – выполняющие комплекс технологически связанных общестроительных работ.

Интенсивность (мощность) потока ( $i$ ) – количество продукции в натуральных показателях выпускаемой строительным потоком за единицу времени ( $m^2, m^3$ ).

Во время работы бригад на частных фронтах работ; период включения частных потоков (шаг потока); период развертывания потока, период выпуска

готовой продукции.

Период развертывания потока (**Тразв**) – время, в течение которого в строительный поток постепенно включаются все бригады, участвующие в специализированном или объектном потоке.

Период выпуска готовой продукции (**Тсвер**) – время, равное продолжительности работ завершающей бригады (частного потока в специализированном или объектном потоке).



## Глава 2.5 ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УВЯЗКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПОТОКОВ

Для расчета параметров строительного потока применяются аналитический или графоаналитический (матричный) метод. В силу того, что аналитические методы расчетов сложны и достаточно трудоемки, при разработке проектно-технологической документации чаще используется матричный метод.

С помощью матричной модели можно представить все многообразие строительных потоков и вычислить необходимые параметры. В клетки заносятся временные параметры выполнения потока, расчет которых осуществляется по специально разработанному алгоритму.

Формулы расчета потоков получены, исходя из следующих предположений:

- для потоков без совмещения, работу на каждой последующей захватке начинают с интервалом, равным шагу потока;
- на одной захватке может работать только одна бригада (звено) или несколько бригад с одинаковым ритмом;
- размер каждой захватки остается неизменным для всех видов работ, выполняемых на захватках;
- после выполнения всего комплекса работ на одной захватке, работы на каждой из последующих заканчиваются не позднее чем через интервал, равный шагу потока.

Такой подход позволяет рассчитать параметры для ритмичных и неритмичных потоков при их проектировании с совмещением и без совмещения работ с учетом технологических и организационных перерывов.

Построим линейный график, циклограмму и диаграмму ресурсов **равноритмичного потока.**

В ритмичных потоках ритмы  $t_{бр.} = t_{ш.}$ , т.е. ритмы работы всех бригад одинаковы и равны ритму потока.

Номер графы	Периоды времени									Интервал, равный шагу потока (метод бригадами)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	I	II	III	IV	V	VI				
2		I	II	III	IV	V	VI			
3			I	II	III	IV	V	VI		
4				I	II	III	IV	V	VI	
VI										
V										
IV										
III										
II										
I										
Номер захватки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Периоды времени									
	$T_1 = (n - 1) t_{\text{ш}}$				$T_2 = T_{\text{бр}} = N t_{\text{ш}}$					
	$T_0 = t_{\text{ш}} (N + n - 1)$									

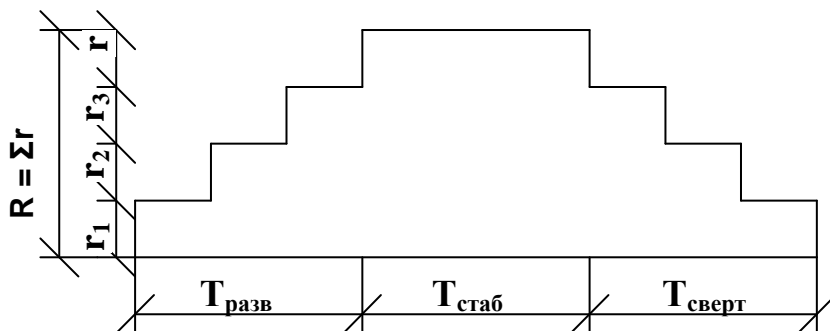


Рис.2.5.1 - Линейный график, циклограмма и диаграмма ресурсов равномерного потока

Из графика видно:

$$T_0 = t_{\text{ш}} (n + N - 1), \quad (2.5.2)$$

где  $t_{\text{ш}}$  – ритм потока;

$N$  – количество захваток;

$n$  – количество бригад;

$T$  – общая продолжительность строительства.

Чем меньше  $t_{ш}$ , тем короче время сооружения объекта.

Кроме того, на это время влияют следующие факторы:

- размеры захваток;
- рациональный состав бригад;
- технологичность, т.е. увязка работ между смежными бригадами;
- техника безопасности и т.д.

При помощи математического аппарата можно по формулам рассчитать различные элементы потока:

1. Ритм потока:

$$t_{ш} = \frac{T_0}{n + N - 1}, \quad (2.5.3)$$

где  $t_{ш}$  – ритм потока;

$N$  – количество захваток;

$n$  – количество бригад;

$T$  – общая продолжительность строительства.

2. Количество бригад:

$$n = \frac{T_0}{t_{ш} - N + 1}, \quad (2.5.4)$$

где  $t_{ш}$  – ритм потока;

$N$  – количество захваток;

$n$  – количество бригад;

$T$  – общая продолжительность строительства.

3. Количество захваток:

$$N = \frac{T_0}{t_{ш} - n + 1}, \quad (2.5.5)$$

где  $t_{ш}$  – ритм потока;

$N$  – количество захваток;

$n$  – количество бригад;

$T$  – общая продолжительность строительства.

4. Общая продолжительность строительства  $T_0$ :

$$T_0 = t_{\text{и}}(n + N - 1) + \sum t_{\text{техн}} + \sum t_{\text{орг}}, \quad (2.5.6)$$

5. Период развертывания потока ( $T_{\text{разв}}$ ):

$$T_{\text{разв}} = t_{\text{и}}(n - 1), \quad (2.5.7)$$

В равноритмичных потоках периоды свертывания ( $T_{\text{сверт}}$ ) и развертывания одинаковы и определяются по формуле:

$$T_{\text{разв}} = T_{\text{сверт}} = t_{\text{и}}(n - 1), \quad (2.5.8)$$

### ПОКАЗАТЕЛИ РАВНОМЕРНОСТИ ПОТОКА

При организации потока нужно стремиться обеспечить наибольшую длительность  $T_{\text{стаб}}$ . Равномерность потока оценивают по изменению количества рабочих во времени, длительности установившегося периода.

**Равномерность потока по числу рабочих ( $K_1$ )** – это отношение максимального числа рабочих в день ( $n_{\text{max}}$ ) за время действия потока к их среднему числу в день ( $n_{\text{ср}}$ ):

$$K_1 = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{ср}}}, \quad (2.5.9)$$

где  $K_1 > 1$ ;

**Тогда:**

$$n_{\text{ср}} = \frac{Q_0}{T_0}, \quad (2.5.10)$$

где  $Q_0$  – общая трудоёмкость всех работ за время действия потока;

$T_0$  – общая продолжительность строительства;

**Равномерность потока во времени ( $K_2$ )** – это отношение продолжительности установившегося периода потока ( $T_{\text{стаб}}$ ) к его общей продолжительности ( $T_0$ ):

$$K_2 = \frac{T_{\text{стаб}}}{T_0}, \quad (2.5.11)$$

где  $K_2 < 1$ .

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Без учёта экономического эффекта от дополнительного выпуска продукции от сокращения сроков строительства – годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}$ ), рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = A(C_1 - C_2 - C_3) + E_n(K_1 + K_2 - K_0), \quad (2.5.12)$$

где  $A$  – годовой объём работ;

$C_1, C_2$  – себестоимость СМР на единицу объёма работ;

$C_3$  – дополнительные затраты на внедрение поточного строительства на единицу объёма работ;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительство ( $E_n = 0,12$ );

$K_1, K_2$  – стоимость основных и оборотных фондов на единицу объёма;

$K_0$  – дополнительные капитальные затраты на организацию потока на единицу объёма.

Итак, рост производительности при использовании поточного метода обеспечивается за счёт следующих факторов:

1. Совершенствование трудовых навыков во времени.
2. Совершенствование технологии производства.
3. Совершенствование (специализация) оснастки и оборудования.
4. Повышение строительной технологичности проектных решений как результат совместной работы со строителями.
5. Совершенствование организационных навыков.
6. Стабилизация ритма строительного конвейера.

## Глава 2.6 ОРГАНИЗАЦИЯ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

К календарным планам (КП) относятся все документы по планированию, в которых на основе объёмов строительно-монтажных работ (СМР) и принятых организационно-технологических решений определены последовательность и сроки строительства. КП являются основными документами в составе проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). На основе КП разрабатываются календарные планы обеспечения – график потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

Структура, состав и детализация КП зависят от назначения проектной документации. Для КП входящего в состав ПОС периодом детализации являются год, квартал, месяц, декада, сутки; в графике выполнения работ в составе технологической карты периодом детализации являются сутки, смена, час; в транспортно-монтажных графиках периодом детализации являются час и минута.

КП строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначенного для определения последовательности и сроков выполнения всех видов строительных работ, выполняемых на объекте. КП является основным документом для координации контроля над сроком производства работ, отправным документом для составления недельно-суточных графиков и сменных заданий.

Исходными данными для разработки календарный план в составе ППР служат:

1. Нормативы продолжительности строительства или директивное задание.
2. Технологические карты на все виды работ.
3. Рабочая документация (РД) и сметы.
4. Данные об организациях-участниках строительства, состав бригад, достигнутая ими производительность, наличие механизмов и возможность получения необходимых материальных ресурсов.

КП производства работ состоит из двух частей: левой – расчётной и правой – графической; отсюда такие планы называют графиками (линейный график Ганта, циклограмма или сетевой).

Таблица 2.6.1 – Порядок разработки календарного плана

Наименование работ	Объём работ		Затраты труда чел./дней	Требуемые машины		Продолжительность работы, дней	Число смен	Число рабочих в смену, чел.	Состав бригады	График
	Ед. измерения	Количество		Наименование	Количество маш./смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заполняется в технологической последовательности; спец. работы – в денежном выражении	По РД и сметам		По нормативной базе: 1. ЕНиР, МНиР, ВНиР. 2. Калькуляция по ЕНиР. 3. Сметные нормативы (СНиП, часть 4 и ДБН). 4. Выработка достигнутая			Сначала механизир. работы 2ч смен, затем ручные с максимальным количеством на захватке рабочих		Как правило, ручные работы в 1смену, при отсутствии фронта – в 2 смены	По перечню работ в комплексе – набор специальностей. Количественный состав	Состав: объём делится на выработку и Суммируется по специальностям

Правая часть – график производства работ – наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой. Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливают из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учётом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт для осуществления последующих работ.

Период готовности фронтов в ряде случаев увеличивается по технологическим причинам:

- достижение бетоном прочности в лентах фронтов;
- сезонность работ (штукатурка фасадов зданий);
- скрытая или открытая проводки;
- совмещение монтажа и отделки (1 смена – отделка, 2 и 3 смена – монтаж) и др.

По микрорайону или промышленной площадке сначала строятся

теплораспределительные пункты (ТРП), газораспределительные пункты (ГРП), а затем производятся отделочные работы внутри объектов, сооружаются сети к ним.

Составление графика следует начинать с ведущей работы или процесса, от которого в определяющей степени зависит общая продолжительность строительства объекта.

Может быть несколько ведущих процессов, которые определяют продолжительность строительства (дом, теплотрасса и т.д.).

Сроки остальных процессов привязывают к ведущему. Все неведущие процессы делятся на две группы:

1. Выполняемые поточно, как правило, в равном или кратном ритме с ведущим потоком;
2. Выполняемые вне потока.

Параметры расчётной части календарного плана: трудоёмкость (гр.4), затраты машинного времени (гр.6), число машин, сменность (гр.8), число работающих (гр.9) и продолжительность работы (гр.7) могут при составлении КП выступить попеременно аргументом или функцией в зависимости от принятых исходных данных.

Чаще всего аргументом является время, остальные параметры – функцией.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ДОМОВ

Строительство жилых домов, в отличие от других гражданских и промышленных объектов, имеет свои особенности. При проектировании конкретного объекта учитываются ряд факторов:

- схема несущих конструкций (продольные или поперечные несущие стены, каркасно-панельные и т.д.);
- материал конструкций дома;
- этажность;
- протяжённость и конфигурация в плане;



- заданные сроки строительства;
- природно-климатические условия;
- сезонные условия производства работ;
- степень специализации и т.д.

Состав бригад: Строительство жилого здания обычно планируются в три цикла, каждый из которых состоит из определённого комплекса работ.

Первый цикл – строительство подземной части дома. Ведущим процессом является монтаж конструкций подвала. В сложных геологических и гидрогеологических условиях ведущий процесс может измениться. Рассмотрим последовательность выполнения работ:

- разработка грунта в котловане (экскаватор  $0,33 \dots 0,65 \text{ м}^3$  со сменным оборудованием, бульдозер);
- монтаж сборных фундаментов, монолитная лента;
- монтаж (или кладка) стен и перегородок подвала с устройством горизонтальной изоляции, арматурных поясов, крылец, прямков и др.;
- засыпка пазух котлована внутри и после гидроизоляции снаружи.

Таблица 2.6.2 – Порядок разработки календарного плана строительства нулевого цикла (графическая часть)

Название работ	Объем работ		Трудоем- кость	Потр. машин	Мат./емк	Продолж в днях	Колич-в смен	Числ. раб в смену	Спец- альность	Рабочие дни								
	2	3								4	5	6	7	8	9	10	1-3	3-6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27
Экскавация грунта с погрузкой в автосамосвалы	м³	4170	23,0	3	505	11,5	6	2	2	маш. п.м.	I <sub>захв</sub>	II <sub>захв</sub>						
Рытье траншей вручную по поперечным осям	м³	150	23,5	МС, ТС-90					8	з/к	I							
Добор грунта вручную с зачисткой	м²	520	60										II					
Устройство песчаного основания	м²	85	11,4			11,6	6	2	4	МОНТ.								
Монтаж стеновых блоков и цокольных панелей со вспомогательными работами	шт.	1362	135,9	МС, ТК-90	23,6	12	2	4	МОНТ.				I					
Устройство горизонтальной изоляции в двух уровнях	м²	430	8,3							бет.					II			
Устройство крылец и входов в техноподполье	шт.	6	36,1		0,3	9	1	4	бет.									
Обратная засыпка и подготовка под полы	м²	1102	71,5	130	4,0	9	1	8	з/к бет.									
Монтаж перекрытия, ЛМ и ЛП со сваркой и вспомогательными работами	шт.	155	42,8	МС, ТК-90			2											
Устройство монолитных заделок	м³	19	9,2		3,4	3		10	компл.бриг.									
Вертикальная обмазочная гидроизоляция стен битумом за два раза	м²	510	3,9	автотранс	1,3	1	1	1	4	маш. бет.								
Засыпка пазух снаружи из автосамосвалов с трамбованием вручную	м² м³	2100 356	7,3	—	1,2	1	1	1 8	маш. з/к маш.									

Второй цикл – возведение надземной части дома. Ведущим процессом этого цикла является монтаж (кладка) конструкций надземной части здания. Рассмотрим последовательность выполнения работ:

- разбивка на захватки (односекционные и многосекционные здания);
- совмещение монтажных (кладочных) работ со специальными в разных захватках (СНиП III-4-80, п.12);
- совмещение работы башенных кранов на отдельном объекте;
- выполнение специальных работ: сантехнических, электромонтажных необходимо разделить на два этапа (черновые и чистовые);
- организация работ по монтажу лифтов:
  - укрупнительная сборка лифтов;
  - тюбинговый метод;
  - традиционный метод.

Третий цикл – организация отделочных работ в жилом доме. Рассмотрим последовательность выполнения работ:

- штукатурные работы (сначала санитарные узлы, кухни, экраны и т.п.), шпатлёвка;
- установка столярки и т.д.;
- малярные работы.

В процессе возведения объекта необходимо соблюдать технологическую последовательность и совмещение работ.

## СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКОВ МОНТАЖА С ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В 1958г. в тресте «Мосжилстрой» был впервые осуществлён монтаж полносборных зданий с транспортных средств и с тех пор получил широкое распространение. Сущность метода состоит в том, что все сборные элементы доставляются на строительство по часовому графику в строгой технологической последовательности и подаются краном непосредственно на место их установки.

Приобъектный склад составляет всего 10-15% мелкоштучных элементов

от объёма этажа.

Преимущества: уменьшение количества погрузок-разгрузок, сокращение времени, сохранность изделий.

Однако основной эффект от создания с помощью единого транспортно-монтажного конвейера принудительного ритма работы, который объединяет усилия завода-изготовителя, транспорта и строителей.

Кроме того более высокий технический уровень, использование механизмов, производительность труда монтажников, сокращение сроков и стоимости строительства, устанавливает определённый ритм в работе строителей, транспорта, субподрядчиков.

Техническая документация по организации монтажа «с колёс» разрабатывается в двух частях: *типовая* и *оперативная*.

Типовая часть документации по организации монтажа «с колёс» является составной частью проекта производства работ (ППР) и содержит:

1. Поэтажные монтажные планы с нанесением нумерации элементов в технологической последовательности монтажа;
2. Сменные почасовые графики доставки и монтажа сборных элементов;
3. Комплектующую ведомость поставки изделий типового корпуса для монтажа «с колёс», разрабатываемую на весь период монтажа здания и СГП.

Оперативная документация состоит:

1. Директивный график монтажа зданий на планируемый период (месяц, квартал);
2. Оперативный почасовой график доставки изделий, составляемый каждую неделю для каждого завода–поставщика и для каждого объекта;
3. Сводная комплектующая ведомость для каждого завода–поставщика.

Транспортировка по сменному почасовому графику для монтажа «с колёс» может осуществляться следующими способами:

- маятниковый способ без отцепки панелевозов на заводе и на стройке применяется, если расстояние для транспортировки грузов составляет более 15 км;
- челночный способ с отцепкой панелевозов на заводе и на стройке применяется, если расстояние для транспортировки грузов составляет 10-15 км. В работе постоянно находятся 3 прицепа: на заводе, в пути, на объекте

Расчёт количества тягачей и прицепов при челночном способе доставки изделий определяется по формулам:

$$N_T = \frac{T_{\text{ц}}}{R}, \quad (2.6.1)$$

$$N_{\text{пр}} = N_T + 2, \quad (2.6.2)$$

где  $N_T$  – количество тягачей;

$N_{\text{пр}}$  – количество прицепов;

$T_{\text{ц}}$  – общая продолжительность транспортного цикла, мин.;

$R$  – общая продолжительность монтажа деталей, доставляемых за один рейс.

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{пр.с.}} + \left(\frac{2L}{U}\right) * 60 + t_{\text{пр.з.}}, \quad (2.6.3)$$

$$R = n * t_M, \quad (2.6.4)$$

где  $t_{\text{пр.с.}}$  – время смены прицепов на стройке, мин.;

$t_{\text{пр.з.}}$  – время смены прицепов на заводе, мин.;

$L$  – расстояние от завода до объекта;

$U$  – средняя скорость движения, км/час;

$n$  – количество монтажных элементов на панелевозе (рейсо-комплект);

$t_M$  – время монтажа одного элемента .

### ГРАФИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

На основе календарного плана строят графики использования ресурсов. Способ изображения в ресурсных графиках может быть аналогичен

правой части обычных календарных планов, т.е. горизонтальными линиями в принятом масштабе времени показывают время работы людей, механизмов, их количество, расход материалов.

Наиболее наглядной формой являются эпюры ресурсов (график 6.2.1), которые, кроме того, дают представление о равномерности их потребления.

Построение эпюр ресурсов в ПОС обычно осуществляется в виде графиков освоения капиталовложений, а в календарных планах в составе ППР – в виде графиков движения рабочих кадров. Ресурсные графики строят в осях координат. По вертикальной оси показывают величину ресурсов ( $C$ ) в т, шт., а по горизонтали ( $t$ ) – время его расхода (поступления) в днях.

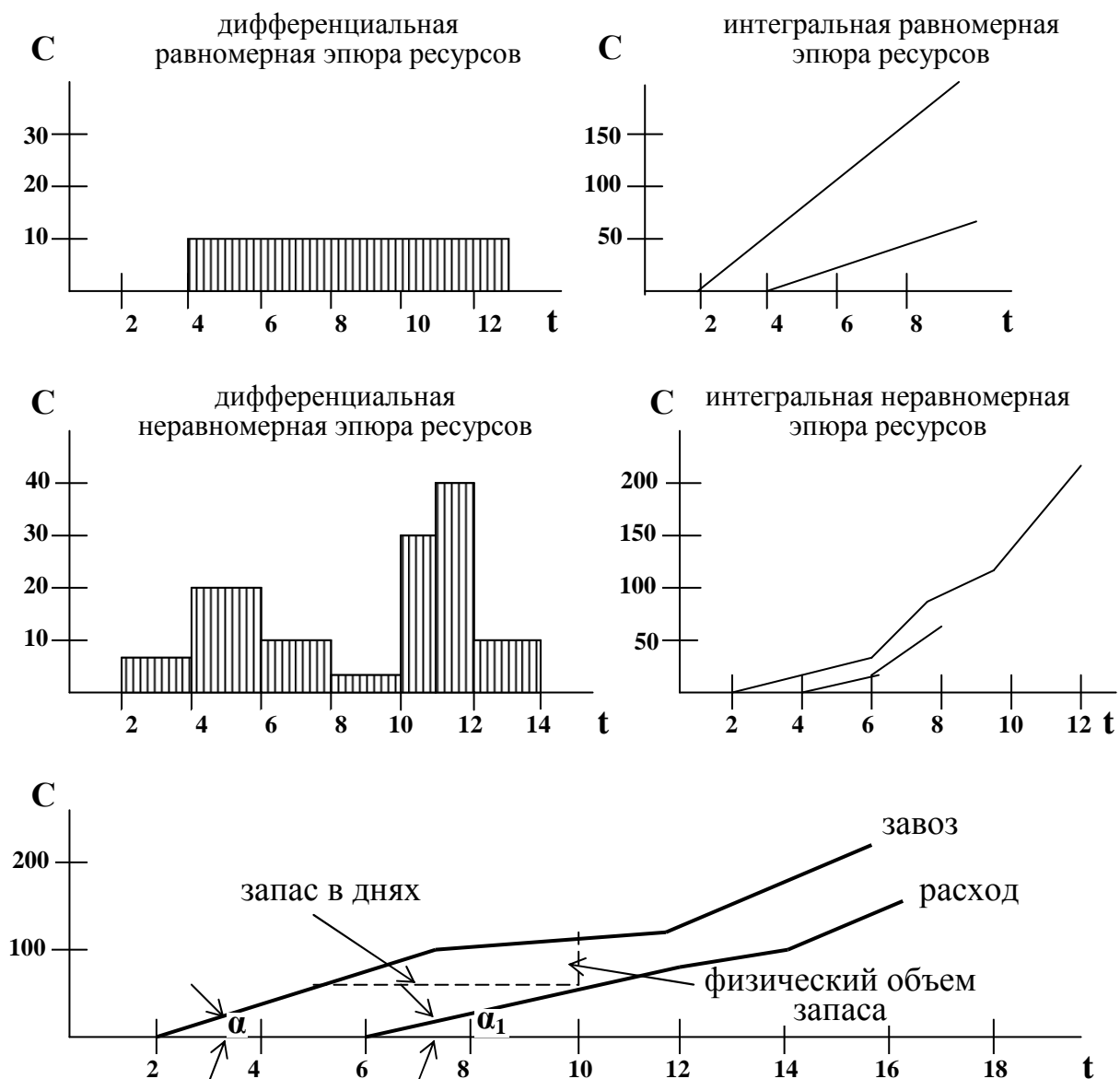


График 6.2.1 – Расчет запаса в ресурсах на интегральной эпюре

Тангенс угла между интегральной линией и осью абсцисс определяет интенсивность расхода ресурсов.

Примером применения эпюры ресурсов может служить график движения рабочих кадров и определённый на его основе коэффициент неравномерности, как отношение максимального числа рабочих в день к их среднему числу:

$$K = \frac{m_{\max}}{m_{\text{cp}}}, \quad (2.6.5)$$

где  $m_{\max}$  – максимальное количество рабочих в день;

$m_{\text{cp}}$  – среднее количество рабочих в день.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ

Для оценки календарных планов (КП) существует система технико-экономических показателей, главным из которых является соблюдение нормативных сроков сооружения того или иного объекта. В случае несоблюдения этого условия календарный план корректируется. Если это сетевая модель, то несоответствие корректируется по критическому пути, путём сокращения работ лежащих на критическом пути за счёт других работ путём переброски ресурсов (рабочих, механизмов и т.п.). В линейных календарных графиках рассматривается последовательность всех работ и возможность их сокращения (нормы производства строительства – СНиП 1.04.03-85).

КП характеризуются также показателями трудоёмкости общей и удельной (в чел./днях на  $1\text{ м}^2$  площади, на  $1\text{ м}^3$ , на  $1\text{ м}^2$  дороги и т.п.). Показатель трудоёмкости служит для определения выработки рабочего.

Выработка рассчитывается или путём деления стоимости СМР на трудоёмкость выполнения (денежное выражение – грн./чел./дн.) или в натуральном выражении, т.е. делением физических объёмов на трудоёмкость ( $1\text{ м}^2$  площади,  $1\text{ м}^3$  конструкций на 1 чел./дн. или на 1 рабочего в год и т.д.).

Трудоёмкость и выработка достаточно объективно характеризуют

прогрессивность заложенных в КП методов производства работ в целом.

Наряду с ними (для углублённости) можно рассматривать: коэффициент неравномерности движения рабочих кадров, коэффициент сменности (отношение общего количества смен к количеству рабочих дней в году), уровень механизации, комплексной механизации, уровень механовооружённости труда и уровень механовооружённости строительства.

### ВЗАИМОУВЯЗКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В КП

Выполнение строительно-монтажных работ (СМР) на объекте рекомендуется вести поточными методами на основе предварительно составленной организационной схемы. Здание разбивается по высоте на ярусы, а в плане на участки и захватки. Это деление предопределяет выбор организационной схемы движения бригад при выполнении того или иного специализированного потока.

Различают горизонтальные, вертикальные, комбинированные и ступенчатые схемы.

При увязке работ следует руководствоваться одним из основных принципов – принцип совмещения, т.е. одновременным выполнением нескольких процессов на разных захватках одного объекта. Конечный итог – сокращение сроков сооружения объекта и более равномерное распределение ресурсов. Варианты КП разрабатываются сначала без привязки к дате, затем увязывается по параметрам. Привязка к конкретному сроку определяет способы производства работ. Рассмотрим увязку процессов, выполняемую одной бригадой (схема 2.6.1).



Бригада 20 чел.

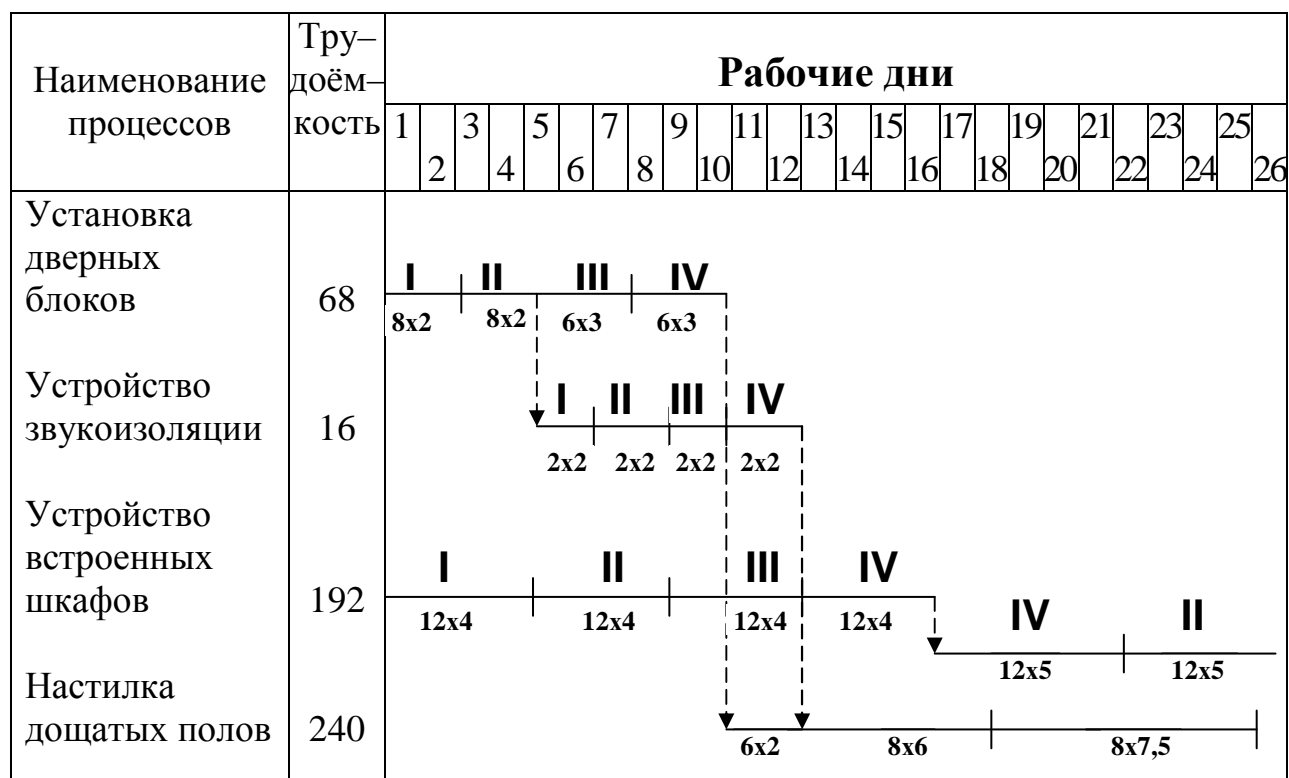


Схема 2.6.1 – Пример составления календарного плана

## Глава 2.7 НОРМЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Продолжительность строительства новых и расширения действующих предприятий, сооружений и зданий производственного и непроизводственного назначения регламентируется СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», которые являются обязательными для плановых органов, банков, органов материально-технического снабжения, заказчиков, подрядчиков, проектных организаций, органов контроля и надзора за строительством.

СНиП-ы постепенно заменяются ДБН-ами. СНиП-ы и ДБН-ы постоянно меняются, дополняются (изменения к СНиП 1.04.03-85 уже появились в 1987 г.), в 1987 г. появилось «Пособие» по определению продолжительного строительства предприятий, зданий, сооружений. За этими изменениями необходимо внимательно следить.

Планирование задела ведется с целью обеспечения своевременного образования фронта работ для непрерывного и ритмичного производства, а значит планомерного ввода объектов в эксплуатацию.

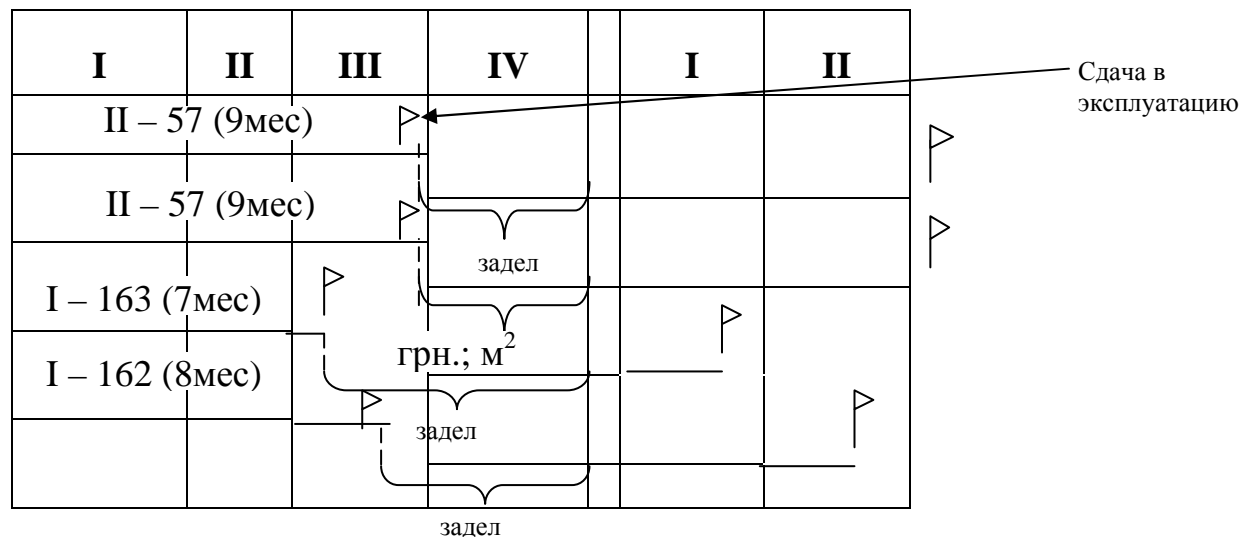
Нормы продолжительности строительства и задела предназначены для составления бизнес-планов капитального строительства, титульных списков строек, планов подрядных строительно-монтажных работ (СМР), планов материально-технического снабжения, ПОС и ППР.

Нормы продолжительности строительства объектов охватывают период от даты начала выполнения комплекса внутриплощадочных подготовительных работ до даты ввода объекта в эксплуатацию.

Комплекс внутриплощадочных подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включает в себя работы, связанные с освоением строительной площадки (состав стройгенплана).

При соблюдении норм продолжительности строительства и планируемых сроков ввода сооружений, объем выполненных работ на переходящих объектах представляет собой задел, равный нормальному объему незавершенного

строительства.



Нарушение сроков продолжительности строительства приводит к чрезмерному росту незавершенного промышленного строительства и во многих случаях недостатку задела в гражданском строительстве, особенно в строительстве жилья.

Итак, для определения задела в жилищном строительстве Госстрой и Госплан СССР выпустил нормы (СН 104-81). Задел определяется в сметных ценах и м<sup>2</sup> площади. Нормы задела в денежном выражении установлены в % к сметной стоимости объектов, вводимых в последующем году, а по площади в % от площади тех же объектов. Нормы задела в сметных ценах определены в зависимости от типа, этажности и объема здания, продолжительности их строительства и распределения ввода по кварталам.

Размер задела в сметных ценах:

$$P_{з.см} = \frac{B_1 K_1 + B_2 K_2 + B_3 K_3 + B_4 K_4}{100} \alpha \beta, \quad (2.7.1)$$

где  $P_{з.см}$  – размер задела в % от сметной стоимости объектов, подлежащих вводу в действие в первом году планируемого периода.

$B_1, B_2, B_3, B_4$  – ввод жилой площади в соответствующих кварталах года в % к объему ввода первого года планируемого периода.

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – необходимая готовность объектов задела рассматриваемой группы для ввода в соответствующих кварталах, в % от сметной стоимости.

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий сроки строительства одного дома и количество домов подлежащих сдаче в планируемом периоде (срок 1 дома – 6 мес., менее 7 домов  $\alpha = 0,75$ ; срок одного дома – 6 – 12 мес., 7 – 12 домов  $\alpha = 0,95$ ).

Готовность объектов задела ( $K$ ) берется из норм задела.

$\beta$  – коэффициент, учитывающий те подготовительные работы, которые входят в сметную стоимость 1 м<sup>2</sup> жилой площади.

Дома, планируемые для сдачи в последующем году (для расчета задела) группируются в однотипные группы, на которые и ведется расчет.

Кроме коэффициентов  $\alpha$  и  $\beta$  существуют так называемые районные коэффициенты, связанные с различными климатическими условиями в зарубежье.

#### Пример расчета:

Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья составляет 1000 у. е. В течение года необходимо ввести: 5 пятиэтажных жилых дома (кирпичных), площадью 3500 м<sup>2</sup> каждый, общей сметной стоимостью 17,5 млн. у. е. Продолжительность строительства 6 мес.; 12 девятиэтажных домов, площадью 3000 м<sup>2</sup> каждый, общей сметной стоимостью 38 млн. у. е. Продолжительность строительства каждого 8 мес.

Рассчитать размер задела, если по плану ввода: 1 кв. – 20%, 2 кв. – 27%, 3 кв. – 28%, 4 кв. – 25%.

Необходимая готовность объектов по нормам (СН 104 – 81):

- для 1 группы:  $K_1 = 76.6$ ,  $K_2 = 15.1$ ,  $K_3 = 0$ ,  $K_4 = 0$ ;
- для второй группы:  $K_1 = 86$ ,  $K_2 = 41$ ,  $K_3 = 82$ ,  $K_4 = 0$ .

Тогда норма задела по стоимости для 1 групп:

$$P'_{з.ст.} = \frac{20*76.6 + 27*15.1}{100} = 19.5\%$$

В условных единицах:

$$З' = 17.5 * 0.195 = 3.413 (\text{млн. у. е.})$$

для 2 группы:

$$P'_{з.ст.} = \frac{20*86 + 27*41 + 28*82}{100} = 30.6\%$$

В условных единицах:

$$З'' = 38 * 0.306 = 11.628 (\text{млн. у. е.})$$

С учетом коэффициентов  $\alpha$  и  $\beta$  :

$$З' = 3.413 * 1.15 = 3.925 (\text{млн. у. е.})$$

$$З'' = 11.628 * 1.08 = 12.558 (\text{млн. у. е.})$$

Всего задел составит:  $З = З' + З'' = 3.925 + 12.558 = 16.483 (\text{млн. у. е.})$

или в % к программе:

$$\frac{16.483}{17.5 + 38} * 100\% = 29.7\%$$

Примерно по такой же методике производится расчет задела по жилой площади.

## ЗАДЕЛ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Госстрой и Госплан в свое время утвердили нормы задела (СН 440-79) для 23 отраслей промышленности. Затем в 1982 году были утверждены отраслевые нормы (СН 411-82), которые совместили в себе проектирование и строительство (предшествующая выдача техдокументации).

В 1987 г. вышло пособие по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений как дополнение к СНиП 1.04.03-85.

## Глава 2.8 ОРГАНИЗАЦИЯ И РАСЧЕТ НЕРИТМИЧНОГО ПОТОКА.

### ЦИКЛОГРАММА. МАТРИЦЫ

Для разноритмичного потока необходимо определить такие сроки начала работы бригад потока, чтобы на одной и той же захватке не работали две разные бригады, что является основным условием потока, и одновременно не было бы необоснованного разрыва во времени между началом работы последующих бригад на одной и той же захватке. Расчет таких сроков может быть выполнен как графическим, так и аналитическим способом. Методика аналитического расчета рассматривается на примере работы 4 бригад на 6 захватках (таблица 2.8.1).

Таблица 2.8.1 – Исходные данные

Бригада	Наименование параметров	Захватки					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Ритмы работы бригад, дни	2	4	3	4	1	5
2		2	4	3	4	1	5
3		2	4	3	4	1	5
4		2	4	3	4	1	5
1	Сроки окончания работы бригад по захваткам, дни	2	6	9	13	14	19
2		7	11	14	18	19	24
3		12	16	19	23	24	29
4		17	21	24	28	29	34

На рис. 2.8.1 отобразим линейный график и циклограмма разноритмичного потока.

При определении начала работ второй бригады необходимо учесть наибольший ритм работ на предыдущей захватке, а также время, которое затрачено на предыдущей первой захватке, т.е.  $5+2=7$ .

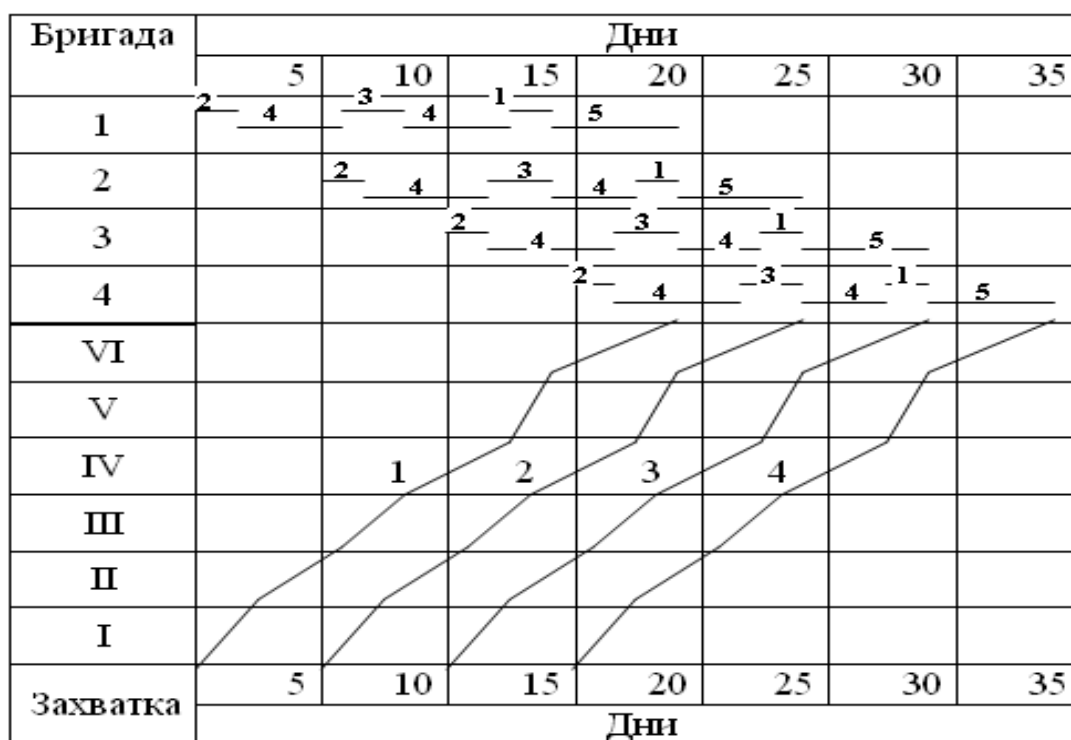


Рис. 2.8.1 – Линейный график и циклограмма разноритмичного потока

При проектировании потоков учитывают также возможные технологические и организационные перерывы.

Технологические – обусловлены некоторыми особенностями строительных материалов в следующей последовательности: бетонирование – схватывание – распалубка – штукатурка – сушка – малярка. Продолжительность технологических перерывов указывают в технологических картах на производство конкретного вида работ.

Организационные – вводят для избежания простоев бригад на отдельных захватках.

### Расчет параметров потока с использованием матриц.

К параметрам потока, которые рассчитывают при проектировании поточного строительства, относятся:

**n** – количество бригад, участвующих в потоке, равное числу частных или специализированных потоков;

**m** – число фронтов работ;

**t** – продолжительности работы бригад на фронтах работ;

**t<sub>pi</sub>** – периоды включения бригад в работу;

$T$  – продолжительность потока;

$\sum t_i$  – продолжительности функционирования отдельных частных потоков;

$t_{oi}$  – продолжительности перерывов между работами бригад на отдельных частных фронтах;

$C$  – степень использования бригадами фронта работ.

Для расчета этих параметров необходима:

- информация о конкретных объектах (размеры фронтов работ, объемы и трудоемкость каждого вида работ и др.);
- характер строительной организации (специализация, численный состав бригад и др.).

Такие параметры, как продолжительность функционирования потока и составляющих его частных потоков, время их включения в работу очередность Работ на захватках или объектах, целесообразно рассчитывать с использованием матриц.

**Матрица** – это таблица с пересекающимися строками и графами.

Рассчитаем параметры разноритмичных потоков на следующем примере (таблица 2.8.2):

Таблица 2.8.2 – Исходные данные

Захватки	Номер бригады			
	1	2	3	4
I	2	3	1	2
II	2	3	1	2
III	2	3	1	2
IV	2	3	1	2

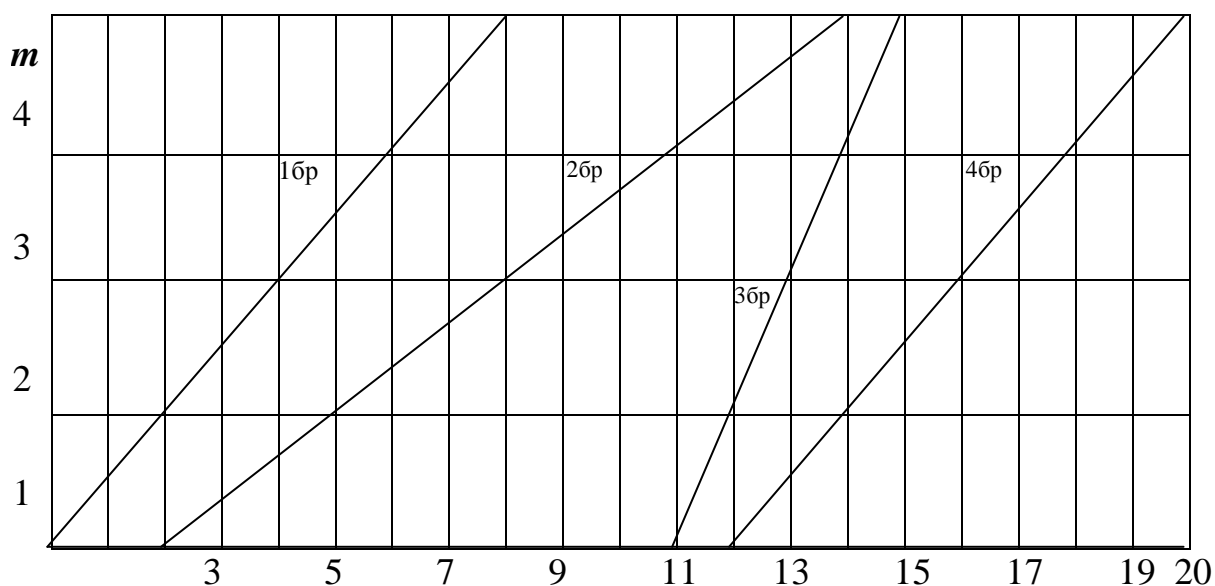
Если продолжительность работы последующей бригады больше продолжительности работы предыдущей, то расчет ведут сверху вниз, если меньше – снизу вверх.



Захватки	Бригады				$\sum t_{oj} / \sum t_j + \sum t_o$
	1	2	3	4	
<b>I</b>	0 2 2	2 0 3 5	11 1 6 12	12 0 2 14	$\frac{8}{14}$
<b>II</b>	2 2 4	5 1 3 8	12 4 1 13	14 1 2 16	$\frac{8}{14}$
<b>III</b>	4 2 6	8 2 3 11	13 2 1 14	16 2 2 18	$\frac{8}{14}$
<b>IV</b>	6 2 8	11 3 3 14	14 0 1 15	18 3 2 20	$\frac{8}{14}$
$\sum t_i$	8	12	4	8	32
$\sum t_o$	6	12	6		$C = \frac{32}{56} = 0.57$

Рис. 2.8.2 – Расчет параметров матрицы для разноритмичных потоков

Для наглядности строим циклограмму:



Циклограмма 2.8.1 – Разноритмичный поток

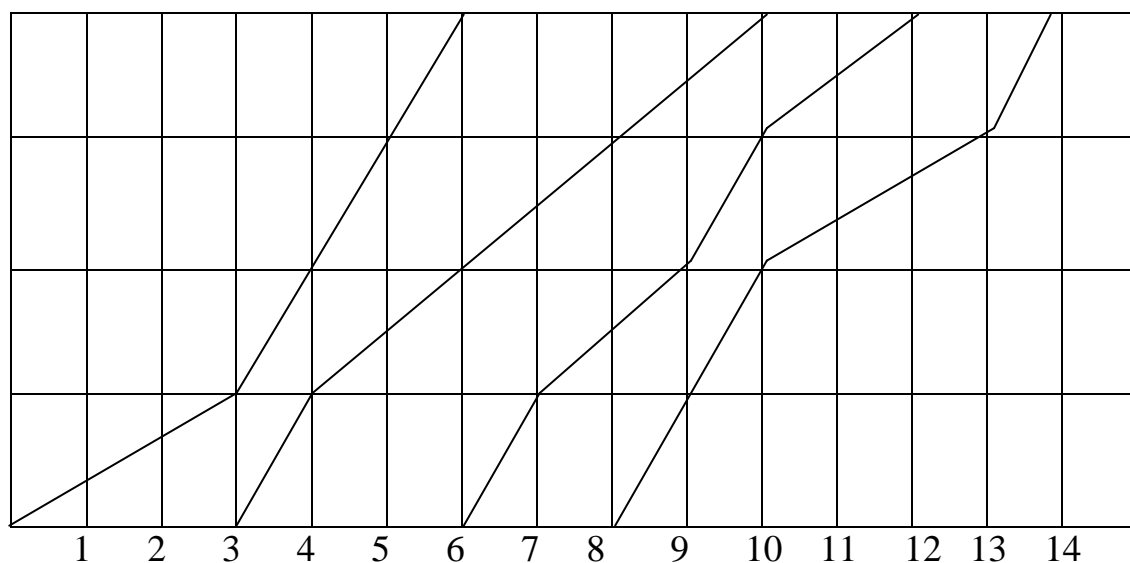
### НЕРИТМИЧНЫЙ ПОТОК

Расчет параметров неритмичных потоков с использованием матриц аналогичен расчету разноритмичных, за исключением того, что в процессе расчетов необходимо определять для каждой пары смежных бригад место их критического сближения, которое в отличие от разноритмичных потоков может находиться на любой захватке.

В качестве примера рассчитаем параметры неритмичного потока (рис. 2.8.3):

Захватка	Бригады, i				$\frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_o}$	$\frac{\sum t_{gi}}{\sum t_{ni}}$	$\Delta t_i$
	1	2	3	4			
I	0 3 3	3 0 1 4	6 2 1 7	8 1 1 9	$\frac{6}{9}$	3;2	2
II	3 1 4	4 0 2 6	7 1 2 9	9 0 1 10	$\frac{6}{7}$	1;3	0
III	4 1 5	6 1 2 8	9 1 1 10	10 0 3 13	$\frac{7}{9}$	1;4	-2
IV	5 1 6	8 2 2 16	10 0 2 12	13 1 1 14	$\frac{6}{9}$	1;3	0
$\sum t_i$	6	7	6	6	$C = \frac{25}{34} = 0.735$		
$\sum t_o$		3	4	2			
		<b>10</b>	7	7	– наибольшая продолжительность работ на смежных захватках		
		10	8	<b>8</b>			
		9	8	8			
		8	<b>9</b>	7			

Рис. 2.8.3 – Расчет параметров матрицы для неритмичных потоков



Циклограмма 2.8.2 – Неритмичный поток

Оценку качества запроектированных потоков производят с

использованием различных критериев: продолжительность потока, степень совмещения работ, уровень потребления ресурсов, уровень потребления потока.

Критерий **продолжительности** потока является важнейшим, т.к. продолжительность оказывает влияние на эффективность строительства.

Продолжительность потока зависит от общей трудоемкости работ, численного состава бригад, а для **неритмичного** потока также от очередности включения в работу захваток. Правильная очередность работы на захватках дает сокращение срока производства работ на объектном потоке до 15 – 20%.

Т.к. вариабельность включения в работу захваток практически бесконечна, возникла задача в разработке алгоритма направленного перебора очередностей включения в работу захваток.

Алгоритм – латинская транслитерация имени среднеазиатского математика аль – Хорезми (система вычислений, применяемая по строго определенным правилам, позволяющих чисто механически приводить к решению поставленной задачи). В нашем случае – определение продолжительности работ.

Для потоков, состоящих из нескольких частных потоков, разработан алгоритм, основанный на методе **ветвей и границ**. Сущность алгоритма заключается в направленном переборе вариантов освоения фронтов работ. В результате такого целенаправленного перебора в конце расчетов получают матрицу с минимальной продолжительностью выполнения работ.

Наряду с обоснованным методом направленного перебора очередности освоения частных фронтов имеются методы, которые носят эвристический характер (находчивость, интеллектуальная активность).

К таким методам относят: суммарные показатели продолжительности работ бригад на каждом фронте работ до ( $\sum g_i$ ) и после ( $\sum n_i$ ) ведущего частного потока (имеющего наибольшую продолжительность) и разности ( $\Delta t_i$ ) времени работ бригад на каждом фронте первого и последнего частных потоков.

Далее рассчитаем параметры матрицы (рис. 2.8.4):

2	0 1 1	1 0 2 3	4 2 6	6 1 7
3	1 1 2	3 2 5	6 1 7	7 3 10
4	2 1 3	5 2 7	7 0 2 9	10 1 11
1	3 3 6	7 1 8	9 1 10	11 1 12

8	8	8
7	8	8
6	9	7
7	8	7

Рис. 2.8.4 – Расчет параметров матрицы

Матрица сформирована с использованием показателей:  $\sum_{gi}$  и  $\sum_{ni}$ .

Матрица формируется по следующему правилу. В первую строку матрицы записывают номер захватки, на которой суммарная продолжительность работ, предшествующих ведущему потоку ( $\sum_{gi}$ ), минимальная. В последнюю строку записывается номер захватки с наименьшим значением суммарной продолжительности работ после ведущего потока ( $\sum_{ni}$ ). Затем заполняется вторая и предпоследняя строки новой матрицы таким образом, чтобы значения  $\sum_{gi}$  и  $\sum_{ni}$  увеличивались по мере приближения к середине матрицы. Полученная новая матрица рассчитывается (рис.2.8.5).

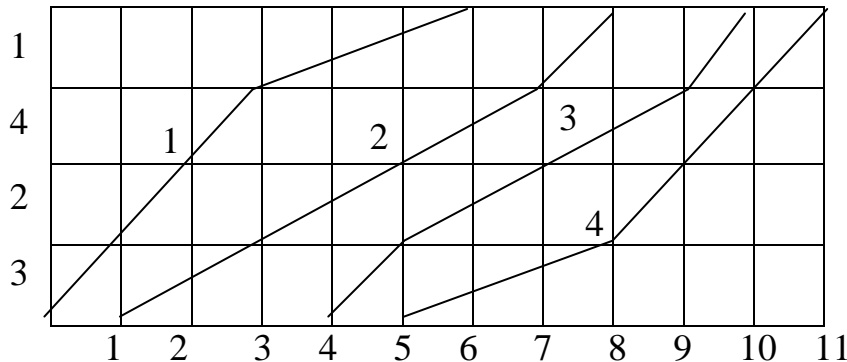
3	0 1 1	1 2 3	4 1 5	5 0 3 8
2	1 1 2	3 2 5	5 0 2 7	8 1 9
4	2 1 3	5 2 7	7 0 2 9	9 1 10
1	3 3 6	7 1 8	9 1 10	10 1 11

8	8	7
7	9	6
6	9	7
7	8	7

Рис. 2.8.5 – Расчет параметров матрицы

Матрица, сформированная с использованием показателя  $\Delta t_i$

Построим циклограмму неритмичного потока с оптимальной очередностью включения в работу фронтов работ (циклограмма 2.8.3).



Циклограмма 2.8.3 – Циклограмма неритмичного потока с оптимальной очередностью включения в работу фронтов работ.

Степень совмещения работ на всех захватках, т.е. степень использования фронта работ бригадами, оценивают коэффициентом  $C$ :

$$C = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n t_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n t_{ij} + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n t_{oij}}, \quad (2.8.1)$$

где  $\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n t_{ij}$  – суммарное значение продолжительностей работы всех бригад на захватках;

$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n t_{oij}$  – суммарное значение продолжительностей организационных перерывов между работами бригад, дн.

На первой матрице  $C = 0,57$ , на второй  $0,735$ , что свидетельствует о большем совмещении работ на захватках.

Равномерность ритмичных строительных потоков оценивают показателем равномерности:

$$K_p = \frac{\bar{R}}{R}, \quad (2.8.2)$$

где  $R$  – численность рабочих в период стабильного состояния потока;

$\bar{R}$  – средняя численность рабочих за время действия потока.

Значение этого коэффициента всегда меньше единицы. Причем, чем равномернее поток, тем это значение ближе к 1,0.

## Глава 2.9 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

Строительным генеральным планом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства. Строительный генеральный план – важнейшая составная часть технической документации и предназначена для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимального их использования и с учетом требований охраны труда.

На стадии проекта организации строительства (ПОС) разрабатывается СГП общеплощадочный.

На стадии проекта производства работ (ППР) разрабатывается СГП объектный.

Различия в методах проектирования, между вышеназванными СГП сводятся по существу, к степени детализации разработки плана и точности расчетов.

Особую сложность представляет разработка СГП на строительство микрорайона, градостроительного комплекса или предприятия с большим количеством объектов. В этом случае дополнительно могут быть разработаны СГП на производство земляных и строительно-монтажных работ на весь микрорайон, градостроительный комплекс или промышленное предприятие.

СГП на стадии его разработки должен быть согласован с ген. и субподрядными строительными организациями, районным архитектором (в городе), с органами Госинспекции, Госнадзорохрантруда и Госпожнадзора, иногда с Госавтоинспекцией и местными Советами.

По данным технико-экономических изысканий определяют рациональные территориальные связи между строительной площадкой и карьерами, производственными предприятиями, железнодорожными станциями, причалами, складами, а также с районом расселения строителей.

При проектировании СГП необходимо соблюдать следующие основные условия:

- Все существующие и планируемые здания должны иметь размеры и главные оси, к которым, в дальнейшем, привязывают дороги, инженерные коммуникации, места расстановки строительных машин и инвентарных зданий.
- Временные здания следует располагать на участках, не подлежащих застройке постоянными объектами с соблюдением противопожарных норм и техники безопасности. Приоритет – инвентарным зданиям.
- Требования к технике безопасности и противопожарные правила учитывают при проектировании СГП путем надлежащего размещения бытовых помещений, складов и т.д. с соблюдением установленных разрывов устройства необходимых проездов и проходов. По требованию пожарной охраны иногда выделяются здания, оборудование и устройства.
- Объем строительства временнок должен быть минимальным. Для этого необходимо максимально использовать существующие и в дальнейшем подлежащие сносу здания, а также использовать недостроенные здания по титулу заказчика.
- Расстояние перемещения строительных грузов, а также число перегрузок должны быть минимальными.
- Протяженность временных сетей должна быть минимальной.

Временные дороги должны обеспечивать проезд при любой погоде и в зависимости от условий площадки отличаются конструктивно. При проектировании внутриплощадочных дорог следует стремиться их закольцевать, избегая тупиков.

Для выбора наиболее рационального решения СГП необходимо рассматривать несколько вариантов, сопоставляя их между собой по основным технико-экономическим показателям:

- Коэффициент, характеризующий использование отчуждаемых территорий. Эту величину получают путем деления общей площади на СГП на площадь территории отчуждаемой для строительства постоянных зданий и сооружений.
- Стоимость внутриплощадочных перевозок основных строительных грузов и наименьшее количество тупиков, транспортных пересечений и др.
- Стоимость временных зданий, протяженность и стоимость коммуникаций.
- Затраты труда на организацию всего временного хозяйства на строительной площадке.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕПЛОЩАДОЧНЫХ СГП

Проектирование общеплощадочных СГП начинают с нанесения на него существующих и проектируемых зданий и сооружений, затем на СГП размещают строительные машины, механические установки, склады материалов и конструкций, мобильные (инвентарные) здания, коммуникации, в т.ч. железные и автомобильные дороги, и проставляют их основные размеры, площадки укрупнительной сборки – рядом с объектом.

Сети временного водоснабжения проектируют *тупиковыми, кольцевыми или смешанными*.

Электроснабжение строительной площадки осуществляют от линий электропередачи через систему понижающих трансформаторных подстанции (ТП). Главное условие для них – бесперебойность и минимальная стоимость. Сети временного электроснабжения бывают тупиковыми, кольцевыми и смешанными.

Освещение рабочих мест, дорог, площадок, складов производится гирляндами и прожекторами на инвентарных мачтах. Необходимость количества осветительных приборов определяют по формулам (СН 81-80 “Инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок”), (220 В).

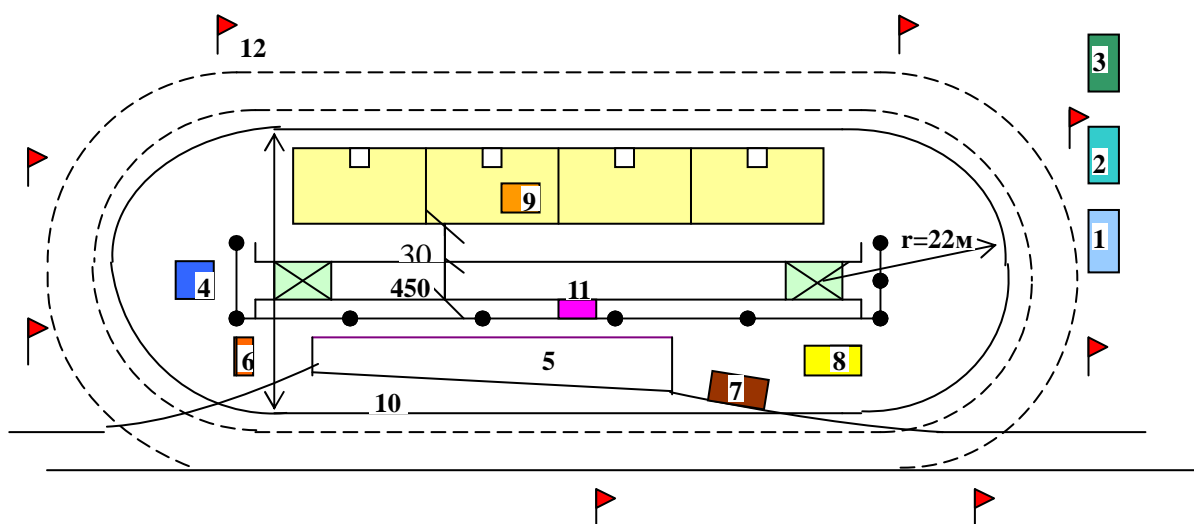


При проектировании СГП необходимо учесть и временную наружную канализацию – для водоотведения стоков со строительной площадки.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ОТДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА

Стройгенплан объекта – рабочий документ, выполняется в более крупном масштабе и с большей степенью детализации. Общие принципы проектирования такие же, как и при проектировании общеплощадочного стройгенплана, но последовательность иная: проектирование начинают с определения необходимого количества кранов и подъемников и их мест установки. Этим диктуется расположение складов, подъездов, времянок, схем электроснабжения и др.

Приложение: схема СГП здания КПД при монтаже “с колес”.



- |                  |                              |  |
|------------------|------------------------------|--|
| 1 – контора      | 5 – площадка добора          | 9 – переносная контора                         |
| 2 – раздевалка   | 6 – насос                    | 10 – разгрузочная площадка                     |
| 3 – склад инстр. | 7 – площадка приема раствора | 11 – эл/шкаф                                   |
| 4 – контр. груз  | 8 – площадка для тары        | 12 – знак по технике безопасности с № по ГОСТу |

Рис. 2.9.1 – Строительный генеральный план

Итак, исходными данными для разработки объектного СГП служит общеплощадочный СГП (на стадии ПОС), выполняемый подрядчиком или институтом по его поручению.

Графическая часть объектного СГП (в составе ППР) выполняется в

масштабе 1: 500, 1:200, 1:100, 1:50 и содержит те же элементы, что и общеплощадочный. Добавляются – основное монтажное оборудование с указанием необходимой энергетической мощности.

Расчетно-пояснительная записка содержит уточненные расчеты в физических объемах (по рабочим чертежам и сметам), решения по выбору механизированных установок, временных зданий, сооружений, дорог, силовой и осветительной сети, водо- и теплоснабжения, телефонизации и т.д. Титульный список (ведомость) времянок служит основанием для оплаты заказчиком.

Технико-экономическими показателями СГП при сопоставлении вариантов могут служить следующие данные:

- удельные затраты на временные здания и сооружения стоимость строительного хозяйства (в % от сметной стоимости). Этот показатель сравнивается со сметным лимитом на эти затраты (1,5.....12 %) и с другими вариантами СГП;
- продолжительность работ по организации строительного хозяйства в подготовительный период;
- объем и стоимость работ на временные здания и сооружения в целом и отдельным видам строительства (дороги, здания, сети и т.д.) и работ (транспортные, складские и т.п.), отнесенные к 1 млн. грн. стоимости СМР или к 1 га территории строительства;
- трудоемкость работ по организации временного хозяйства по тем же показателям.

При оценке СГП используют также архитектурно-планировочные показатели, коэффициент застройки и коэффициент использования площади, а также уровень удобства принятой схемы движения транспорта с точки зрения уменьшения количества тупиков, пересечений и т.д.

Хорошо выполненные СГП в немалой степени способствует повышению производительности труда, сокращению сроков работ и снижению стоимости строительства.

## Раздел 3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

### Глава 3.1 ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Степень использования строительных машин в значительной мере влияет на производительность труда и стоимость строительства. Высокая эффективность использования машинного парка достигается за счет правильного его комплектования и комплексного использования машин на объектах при полнорежимной двухсменной работе, с наименьшей затратой времени на монтаж, транспорт и демонтаж.

Наибольшее распространение в строительстве получили мобильные универсальные самоходные краны, башенные краны.

Одним из основных направлений технического прогресса в строительстве является комплексная механизация производственных процессов.

Комплексная механизация – метод полностью механизированного выполнения тех или иных технологических процессов в строительстве.

Развитие механизации создает предпосылки для ликвидации, прежде всего тяжёлого ручного труда, как на основных, так и на вспомогательных работах с заменой его более легким трудом по управлению и обслуживанию машин.

Оценки:

1. механовооруженность:

$$M_{стр} = \frac{C_{мех}}{C_{общ}}, \% \quad (3.1.1)$$

где  $C_{мех}$  – балансовая стоимость средств механизации, тыс.грн.;  
 $C_{общ.}$  – общая стоимость СМР сметной стоимости, тыс.грн..

2. энерговооруженность:

$$\mathcal{E}_{стр} = \frac{N_{общ}}{C}, \quad (3.1.2)$$

где  $N_{общ}$  – общая мощность электродвигателей (кВт), установленных на строительных машинах, на 1 млн. грн.;

$C$  – годовой объем СМР сметной стоимости, тыс.грн.

## РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

На стадии проект организации строительства (ПОС) расчет выполняют по нормативам на 1 млн. грн. сметной стоимости строительно–монтажных работ (СМР).

Таблица 3.1.1 – Нормы потребности в машинах на 1 млн. грн. строительно-монтажных работ (СМР) получаем из СНиП и ДБН

№	Наименование работы	Коэффициент
1	Экскаватор одноковшовый с ковшом до 2,5 м <sup>3</sup> , м <sup>3</sup> ёмкость ковша	0,41
2	Экскаватор многоковшовый, шт.	0,045
3	Скреперы, м <sup>3</sup>	0,075
4	Бульдозеры (100 л.с.), шт.	1,53
5	Автогрейдеры, шт.	0,16
6	Копры, шт.	0,024
7	Краны башенные, т, грузоподъемность	7,5
8	Краны гусеничные, т	2,35
9	Краны пневмоколесные, т	5,1
10	Краны автомобильные, т	7,64
11	Трубоукладчик, т	0,21
12	Подъемник строительный, т	0,39
13	Погрузчик одноковшовый, т	0,49
14	Автопогрузчик, шт.	0,12
15	Компрессоры передвижные, м <sup>3</sup> /мин	4,84
16	Электростанции передвижные, 30 кВт и выше, кВт	16,93

Данные нормативы дают возможность организовывать новое строительство и поддерживать на заданном уровне показатели механовооруженности строительства.

На стадии проекта производства работ (ППР) потребность в строительных машинах определяется, исходя из физических (сметных) объемов работ, подлежащих выполнению одним из двух способов:

- По нормам затрат машинного времени, изложенным в ЕНиР-е или СНиП-е (ч. IV “Сметные нормы”).
- По нормам выработки машин для местных условий.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Формы организации и структура парка зависят от формы и структуры строительной организации.

Существует три основных формы эксплуатации строительных машин:

**I форма** – строительные машины находятся на балансе строительномонтажных управлений (СМУ), передвижных механизированных колонн (ПМК) и т.д.

Преимущества: оперативность, работа на общие задачи коллектива, работа ПМК в отдаленных районах и узкая специализация.

Недостатки: ремонт (большая номенклатура запчастей; узкие фронты-простои, использование машин большой производительности на малообъемных работах и др.).

**II форма** – строительные машины находятся в составе и на балансе управления механизированных работ (УМР), подчиненных строительным фирмам. Строительные управления получают технику на условиях услуг, аренды или подряда.

Расчеты производятся по планово-расчетным ценам. Эта форма более прогрессивна, т.к. обеспечивает лучшее содержание техники и использование по производительности.

**I и II формы** наиболее распространены, более 2/3 состава строительных машин и механизмов находится в составе УМР или на балансе строительных организаций.



- **Коэффициент использования парка строительных машин во времени:**

$$k_n = \frac{T_{\phi}}{T_{\kappa}}, \quad (3.1.3)$$

где  $T_{\phi}$  – количество фактически отработанных машино-дней;  
 $T_{\kappa}$  – количество календарных дней.

- **Коэффициент использования машин по производительности:**

$$k_{\text{маш}} = \frac{B_{\phi}}{B_{\text{пл}}}, \quad (3.1.4)$$

где  $B_{\phi}$  – фактическая выработка;  
 $B_{\text{пл}}$  – плановая норма за тот же период времени.

- **Коэффициент сменности работы машины:**

$$k_{\text{см}} = \frac{T_{\phi.\text{ч}}}{T_{\text{д}} * t_{\text{рд}}}, \quad (3.1.5)$$

где  $T_{\phi.\text{ч.}}$  – количество машино-часов, отработанных за отчетный период;  
 $T_{\text{дн}}$  – количество машино-дней нахождения этих машин в работе;  
 $t_{\text{рд}}$  – средняя продолжительность рабочего дня при 5-дневной рабочей неделе.

И, наконец, затраты на эксплуатацию машин могут быть определены путем составления сметных калькуляций себестоимости одного машино-часа работы машины:

- **Себестоимость одного машино-часа:**

$$C_{\text{м-ч}} = \frac{C_{\text{ед}}}{T_{\text{ч0}}} + \frac{C_{\text{год}}}{T_{\text{чг}}} + C_{\text{т.з.}}, \quad (3.1.6)$$

где  $C_{\text{ед}}$  – единовременные затраты (монтаж, демонтаж и др.);  
 $C_{\text{год}}$  – годовые затраты (амортизационные отчисления);  
 $T_{\text{ч0}}$  – число часов работы машины в году;  
 $T_{\text{чг}}$  – количество часов работы машины в году;  
 $C_{\text{т.з.}}$  – текущие эксплуатационные затраты.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН.

В процессе эксплуатации строительные машины требуют эксплуатационного и технического обслуживания и периодического ремонта.

Эксплуатационное обслуживание – обеспечение ГСМ, перебазировка, хранение.

Техническое обслуживание – мероприятия по предупреждению износа частей машин сверх допускаемых норм.

Техническое обслуживание и ремонт осуществляется по системе планово–предупредительных ремонтов, которая строго предусматривает увязку с планами производства строительно-монтажных работ (СМР).

Техническое обслуживание бывает ежедневное и периодическое. Ежедневное обслуживание проводится эксплуатационным персоналом, а периодическое, как правило, – ремонтной базой.

Ремонт бывает текущий (Т) и капитальный (К).

Текущий ремонт проводится с целью устранения неисправностей, возникших в агрегатах и узлах путем частичной разборки и замены новыми или отремонтированными деталями.

Капитальный ремонт машин связан с полной их разборкой, заменой или восстановлением всех износившихся деталей, сборкой, регулировкой и опробованием в работе. Капитальный ремонт проводится на ремонтных заводах с периодичностью более года.

Время между капитальными ремонтами называется ремонтным циклом.

Ремонт машины может быть индивидуальным и обезличенным.

Организация ремонта машин – важный фактор непрерывности строительства и повышения производительности труда.



## Глава 3.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Особенностью транспорта как отрасли народного хозяйства является то, что он не создает самостоятельно материальных ценностей. Однако с транспорта начинается и транспортом завершается любой производственный процесс. “Продукт только тогда готов к потреблению, когда он закончит это передвижение” (Маркс).

Выполнение строительно-монтажных работ (СМР) всегда неразрывно связано с потреблением, а, следовательно, и с перемещением значительного количества грузов. Транспорт является связующим звеном между стройплощадками и поставщиками всех видов материалов и конструкций. От его деятельности во многом зависит работа строительных организаций.

Из практики: на выполнение СМР сметной стоимостью 1 млн. грн. общая потребность в материалах: на промышленное строительство – 50 – 60 тыс. т, на жилищное строительство 20 – 25 тыс. т.

Для строительства ежедневно погружается, разгружается и перевозится более 50 млн. т грузов. При перевозке строительных грузов удельный вес транспортных расходов составляет в стоимости песка 83%, щебня – 73%, кирпича – 57%, цемента – 51%.

Все виды транспорта классифицируют на внешний и внутривозвездный, а по направлению перемещения – на вертикальный и горизонтальный.

Горизонтальный – предназначен для перемещения строительных материалов, изделий, оборудования от мест добычи или изготовления к местам потребления.

К нему относятся: рельсовый – нормальной колеи (1524мм) и узкой колеи (600 и 750 мм); безрельсовый транспорт (автомобильный, тракторный); специальный (канатные дороги и др.); воздушный транспорт; трубопроводный.

Для определения интенсивности работы транспорта существует понятие “грузовой поток”. Он исчисляется интенсивностью перемещения грузов по некоторому участку транспортной сети в течение определенного промежутка

времени (сутки, месяц, квартал, год).

К внешнему относятся железнодорожный, автомобильный и водный транспорт – грузы из карьеров, складов, заводов – на стройку или в Управление производственно – технологической комплектации (УПТК) строительной организации.

Перевозки грузов внешним транспортом осуществляется по трем схемам:

1. перевозки железнодорожным транспортом, когда стройплощадка соединена подъездными путями с железной дорогой общего пользования;
2. перевозки автомобильным транспортом;
3. смешанные перевозки (автомобиль – вагон – баржа – автомобиль): перевозка щебня песка и т.п.

К внутрипостроечному относится, как правило, автотранспорт, реже – железнодорожный и тракторный (перевозки со складов УПТК на участковые или приобъектные склады).

Транспорт в строительстве является частью непрерывного строительного конвейера, технологическим звеном, связывающим строительство с источником материально–технических ресурсов.

Удельный вес затрат – до 20% общей стоимости СМР. Трудоёмкость транспортных и разгрузочно-погрузочных работ – до 40% общих трудозатрат на строительстве.

## СИСТЕМА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Массовые перевозки осуществляются автомобилями 10–40 т.

От характера перевозок зависит какой вид транспортных средств использовать: универсальный или специализированный, выполненный на базе полуприцепов или прицепов. Потребность в специализированном автотранспорте (без автосамосвалов) составляет 20....25% и непрерывно растет.

Разработана система специализированных автотранспортных средств (САС):

1. Грунты, сыпучие и глинообразные:
  - самосвалы общего назначения;

- самосвалы-землевозы;
- самосвалы карьерные, керамзитовозы.

## 2. Жидкие и полужидкие:

- бетоновозы, бетоносмесители;
- растворовозы;
- известковозы;
- битумовозы;
- топливовозы.

## 3. Железобетонные конструкции:

- панелевозы;
- фермовозы;
- плитовозы;
- балковозы;
- сантехкабиновозы.

## 4. Мелкоштучные и тарные:

- контейнеровозы.

## 5. Оборудование, строительные машины:

- тягеловозы.

## 6. Порошкообразные:

- цементовозы.

## 7. Длинномерные:

- металловозы;
- лесовозы;
- трубовозы;
- плетевозы.

Выбор специализированных автотранспортных средств за инженером и экономистом.

Важную роль играют саморазгружающиеся автомобили (особенно для производственно-технологической комплектации), типа контейнеровоз-

мусоровоз и др.

На стадии ПОС расчет выполняется по нормативным показателям на 1 млн. грн. сметной стоимости СМР. В норматив входят все виды автомашин в суммарной потребности.

#### Жилищное и коммунальное строительство

Нормативные показатели по потребности	42,37 а/т
---------------------------------------	-----------

В том числе самосвальный:

автомобили	8,58 а/т
прицепы	1,03 а/т
полуприцепы	1,80 а/т
бортовой автомобили	5,48 а/т
прицепы	2,29 а/т
полуприцепы	10,28 а/т
специализированный	12,91 а/т

На стадии ППР выявляют потребность в перевозках, составляют схемы грузопотоков, грузооборот по календарным периодам (смену, сутки, неделю, месяц) и составляют годовую заявку.

Работа транспорта на строительстве характеризуется объемом перевозок и грузооборотом.

Объем перевозок – это количество груза в тоннах, подлежащего перевозке за единицу времени.

Годовой грузооборот ( $Q_{\text{год}}$ ) определяют на основании годовых планов СМР, графиков предприятий-поставщиков материалов и конструкций, изделий и деталей.

Для характеристики изменения грузовых потоков во времени служат графики грузопотоков (рис. 3.2.1):

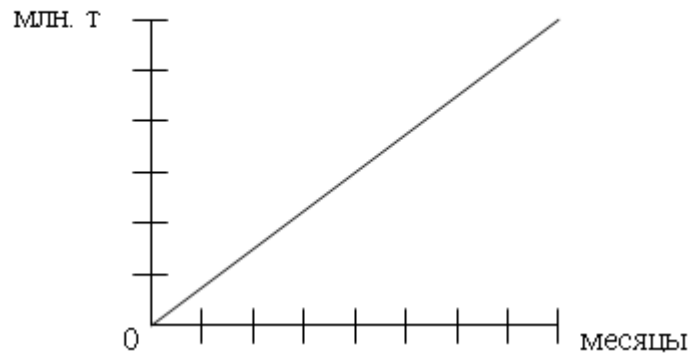


Рис. 3.2.1 – График грузопотоков

Средний суточный грузооборот – ( $Q_{\text{ср.сут}}$ ) – расчетный показатель, который должен учитывать отклонения от среднесуточного поступления грузов. Для этого вводится “коэффициент неравномерности”.

**Расчетный суточный грузооборот определяют по формуле:**

$$Q_{\text{расч.сут.}} = \frac{Q_{\text{год}}}{n} * k, \quad (3.2.1)$$

где  $Q_{\text{год}}$  – годовой грузооборот;

$n$  – число рабочих суток в году;

$K$  – коэффициент неравномерности ( $K = 1,1 - 1,3$ ).

Себестоимость перевозки грузов зависит от величины годовых единовременных затрат и размера эксплуатационных (текущих) затрат на содержание транспорта.

**Годовые единовременные затраты** ( $E_{\text{год}}$ ): устройство временных путей и сооружений, освещение мест работы, расходов на содержание дорог:

$$E_{\text{год}} = \frac{C - B}{T}, \quad (3.2.2)$$

где  $C$  – единовременные затраты, грн.;

$B$  – возвратные суммы (после разборки временных зданий и сооружений);

$T$  – продолжительность эксплуатации транспорта, год.

**Единовременные затраты (Е) на тонну перевезенного груза:**

$$E = \frac{E_{\text{год}}}{Q_{\text{год}}}, \quad (3.2.3)$$

где  $Q_{\text{год}}$  – годовой грузооборот.

Эксплуатационные или текущие затраты: стоимость обслуживания, профилактического и текущего ремонта, амортизационных отчислений и зарплаты персонала.

**Эксплуатационные затраты на содержание транспортных средств ( $T_{\text{т.с.}}$ ) (вагоны, прицепы и др.):**

$$\mathcal{E}_{\text{м.с.}} = \sum_{i,j=1}^n \mathcal{E}_i N_{j\text{т.с.}}, \quad (3.2.4)$$

где  $\mathcal{E}_i$  – годовые расходы на обслуживание, ремонт и амортизацию одного средства перемещения; на зарплату персонала, грн.;

$N_{j\text{т.с.}}$  – количество транспортных средств.

**Размер ежегодных расходов на амортизацию:**

$$P = \frac{\Phi + K_p + M - Л}{T}, \quad (3.2.5)$$

где  $\Phi$  – первоначальная стоимость основных фондов, грн.;

$K_p$  – затраты на капремонт;

$M$  – затраты на модернизацию, грн.;

$Л$  – ликвидационная стоимость, грн.;

$T$  – срок службы в годах.

**Эксплуатационные расходы на погрузочно–разгрузочные работы ( $\mathcal{E}_{\text{п-р}}$ ):**

$$\mathcal{E}_{\text{п-р}} = \sum_{i=1}^m S_i Q_i, \quad (3.2.6)$$

где  $S_i$  – стоимость погрузки и разгрузки 1т груза, грн.;

$Q_i$  – количество перевезенных за год грузов, т;

**Эксплуатационные затраты на содержание двигателей транспортных средств ( $\mathcal{E}_{\text{двиг.}}$ ):**

$$\mathcal{E}_{\text{двиг.}} = \sum_{i=1}^k \mathcal{E}_i N_i \quad (3.2.7)$$

где  $\mathcal{E}_i$  – все затраты на эксплуатацию двигателей, включая зарплату персонала

$N_i$  – число работающих двигателей на транспортных средствах.

Определив все составляющие себестоимости перевозки, можно рассчитать **Величину себестоимости перевозки одной тонны груза:**

$$C = \frac{E_{\text{зод}} + \mathcal{E}_{\text{м.с.}} + \mathcal{E}_{\text{н.р.}} + \mathcal{E}_{\text{двиг}}}{Q_{\text{зод}}}, \quad (3.2.8)$$

### ВЫБОР ВИДА ВНУТРИПОСТРОЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Существует два подхода к выбору вида внутрипостроечного транспорта: инженерный – выбор транспортного средства по характеру груза; главный критерий – себестоимость перевозки груза. Для транспорта общего назначения существуют действующие тарифы. Для внутрипостроечного – необходимы расчеты. Для оценки различных вариантов перевозки грузов существует показатель величины приведенных затрат:

$$C_{\text{нр}} = C + \sum K * E, \quad (3.2.9)$$

где  $C$  – себестоимость доставки, грн.;

$K$  – единовременные затраты (капвложения или стоимость основных фондов);

$E$  – коэффициент эффективности капвложений ( $E = 0,15$ , СН 423–71).

### **Себестоимость внутрипостроечных перевозок, грн.:**

$$C = C_{\text{э.с.}} + C_{\text{н-р}} + C_{\text{э.т.}}, \quad (3.2.10)$$

где  $C_{\text{э.с.}}$  – себестоимость эксплуатации транспортных сооружений за расчетный период;

$C_{\text{н-р}}$  – себестоимость погрузочно-разгрузочных работ;

$C_{\text{э.т.}}$  – себестоимость эксплуатации транспортных средств.

### **Суточная производительность транспортной единицы:**

$$П_{\text{сут}} = \frac{gVT_{\text{н}}}{\frac{1}{V_T \beta} + t_{\text{нр}}}, \quad (3.2.11)$$

где  $g$  – грузоподъемность автомобиля;

$V$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$T_{\text{н}}$  – среднее время работы автомобиля в сутки, ч;

$l$  – расстояние перевозки, км;

$V_t$  – техническая скорость автомобиля, км;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$t_{пр}$  – время простоя под погрузкой и разгрузкой за одну езду, ч.

**Потребное количество автотранспорта за смену (сутки) составит:**

$$N = 1.1 + \frac{V_{сут}}{P_{сут}}, \quad (3.2.12)$$

где  $1,1$  – коэффициент неравномерности суточных потоков;

$V_{сут}$  – суточное количество грузов подлежащих перевозке, т;

$P_{сут}$  – суточная производительность транспортной единицы.

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Строительные грузы по железой дороге доставляются транспортными средствами, принадлежащими “Укрзалізниці” или арендованными у неё, а также транспортными средствами, являющимися собственностью строительных организаций (зеленые вагоны).

При реконструкции промпредприятий строители пользуются их путями или сооружают их заблаговременно.

Тяга: преимущественно электрическая (экономичность) или тепловозная (автономность).

При устойчивых грузопотоках между строительными объектами и сырьевыми базами (карьеры, леспромхозы) перевозка может осуществляться технологическими маршрутами-“вертушками” арендованными или собственного парка. Применяется только в крупных строительных организациях. Преимущества: равномерность, а, значит, чёткая работа погрузочно-разгрузочных средств, устойчивость фронтов разгрузки.

В крупных организациях организованы транспортные цеха со службами: пути, движения, тяги, погрузки-выгрузки.

Взаимоотношения определяются договором между организациями Министерства транспорта и связи Украины и заказчиком. Сроки погрузки и выгрузки установлены “Правилами перевозки грузов” Министерства



транспорта и связи Украины на основании устава железных дорог на различные виды грузов.

**Водный транспорт** применяется несколько обособленно в силу его специфических особенностей. Это наиболее дешёвый вид транспорта и строители, находящиеся вблизи от водных путей его широко применяют. Недостатки: низкая скорость, сезонность (существует необходимость создавать запасы). Виды перевозимых грузов: песок, гравий, лес и т.п.

Взаимоотношения строителей и пароходствами Морфлота и Речфлота аналогичны железнодорожным (договор, аренда плавсредств, штрафы за простои под погрузкой-разгрузкой, за сохранность плавсредств и т.п.)

### ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

В настоящее время трубопроводным транспортом перемещаются: жидкости, нефть, газ, пылевидные (цемент). Стоимость транспортировки по трубопроводам газов и жидкостей составляет 1:10 или даже 1:100 стоимости их перевозки с помощью автоцистерн и по железной дороге, снижается загрязнение воздуха и шум, влияние погоды и расход энергии.

В Колумбийском университете (США) ведутся разработки, дающие уверенность, что в XXI веке в США грузы будут перемещаться на расстояния от 16 до 1600 км (в цилиндрических контейнерах или тележках диаметром чуть меньше, чем трубопровод) по гидравлическим системам.

Всё это потребует расширения сетей подземных трубопроводов, связывающих крупные города. Они будут выполнены примерно из труб диаметром 3м, по которым будут перемещаться капсулы со скоростью 4,5 – 6 м/сек.

Стоимость сооружения такой системы (в двух направлениях) производительностью 2 млн. т грузов в день примерно равна стоимости сооружения трансконтинентальной магистрали (авто), но расходы по обслуживанию системы значительно ниже. Кроме того, введение в эксплуатацию таких систем снизит плотность движения на грузовых автомагистралях и расходы на их содержание.

## Раздел 4 УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

### Глава 4.1 УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ.

#### ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Характерной особенностью народного хозяйства или плановой экономики являлось глубокое и всестороннее разделение труда. В результате этого процесса от непосредственных производителей товарной продукции – промышленных предприятий, отделяются функции товарного обращения. Для их осуществления были созданы такие специальные отрасли народного хозяйства, как торговля, а для обращения средств производства – отрасль материально-технического снабжения.

Являясь самостоятельной отраслью народного хозяйства, материально–техническое снабжение имело свои органы планирования и управления, материально-техническую базу и кадры, экономические показатели деятельности.

Была создана строгая, стройная система, которая на протяжении десятка лет неплохо выполняла свои функции.

И тем не менее, дефициты не уменьшались, система работала с напряжением, превратилась в эдакого монстра-монополиста, фактически стала государством в государстве обращения средств производства.

**Строительство** – одна из самых материалоемких отраслей народного хозяйства и требует применения разнообразных строительных материалов, ассортимент которых изменяется по мере перехода от одного этапа строительства к другому.

Главное условие успешной работы строительных организаций – своевременное обеспечение строительного производства материалами, деталями, конструкциями и оборудованием, причем комплектами для каждого вида, в строгой технологической последовательности.

Материалы проходят достаточно долгий путь – от момента добычи сырья в карьерах до момента использования их “в деле”. Этот процесс преобразования сырьевого ресурса в полуфабрикаты, а затем в строительный

материал, затем в готовое изделие и, наконец, использование его по назначению, а также связанные с этим процессы транспортировки, хранения, погрузки-разгрузки и т.д. можно рассматривать как *материальный поток*.

Эффективность движения их зависит от эффективности их управления.

Изучением различных потоковых процессов занимается сравнительно недавно появившаяся у нас дисциплина – *логистика*, в сферу вопросов, рассматриваемых ею, входят: материальные, финансовые, информационные, энергетические, трудовые и др. виды потоков.

*Логистика* – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутризаводской переработки сырья и др., доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передаче обработке соответствующей информации.

Концепция логистики представляет собой систему более рационального планирования, организации, реализации и контроля в сферах закупок, транспортировки, складирования, производства и сбыта продукции.

Логистика позволяет минимизировать запасы строительных материалов, а в ряде случаев отказаться от них, сократить сроки доставки строительных материалов и конструкций, ускорить процесс получения информации, повысить уровень сервиса.

“Темный континент” – называли управление материальными потоками:

**первый этап** – 60-е годы – характеризуется интеграцией складского хозяйства с транспортом и координацией их использования;

**второй этап** – 80-е годы – подключается планирование производства;

**третий этап** – настоящее время – совокупность материалопроводящих звеньев приобретает целостный характер.

Характерная особенность – *отсутствие дефицита*.

В настоящее время ситуация на товарном рынке строительных

материалов характеризуется следующими чертами:

- объем государственных закупок централизованно не утверждается, не распределяется, не доводится до производителей и потребителей;
- законодательно зафиксирована свобода предпринимательской деятельности;
- важная роль отводится системе оптовой торговли, материалы приобретаются напрямую или с участием посредников;
- проблема дефицита материальных ресурсов больше не существует.

### ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ И ЗАТРАТ НА МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения непрерывности производства строительная организация должна иметь запасы материалов. Величина этого запаса может быть выражена его абсолютным количеством, находящимся на базах и приобъектных складах, однако, это ещё не характеризует обеспеченности организации, так как этот показатель никак не связан с потребностью данной организации в материалах.

Поэтому существует понятие запаса материалов “в днях”, рассчитываемый от суточного расхода материалов:

$$P_{\text{сут}} = \frac{\Pi}{360}, \quad (4.1.1)$$

где  $\Pi$  – годовая потребность в данном виде материала.

На различные виды материалов рассчитываются запасы материалов, дифференцированные в зависимости от условий поставок (на Украине 5–30 суток).

При планировании запасы материалов подразделяются на текущий, подготовительный, гарантийный (страховой) и сезонный.

**Текущий** – заполняет период между двумя очередными поставками и, в связи с этим, является непостоянным.

**Гарантийный** (страховой) запас – рассчитывается с учетом увеличения сроков плановой поставки.

**Подготовительный** запас определяется условиями приёмки материалов и подготовки к их использованию в производстве (сортировка, сушка и т.д.).

**Сезонный** – использование в течение сезона непоставки.

Запасы не должны быть излишне большими (расходы на хранение, потери при хранении и омертвление оборотных средств).

Затраты на стройматериалы, детали и полуфабрикаты составляют около 60% общих затрат на производстве СМР, поэтому большое значение имеет их правильное планирование.

В строительстве используются следующие виды материалов, изделий и конструкций:

- природные каменные, в том числе нерудные (камень бутовый, щебень, гравий, песок);
- искусственные каменные обожжённые керамические (керамзит, облицовочная плитка, стеновые материалы (кирпич));
- металлические материалы и изделия, сантехническое оборудование, металлоконструкции;
- лесные материалы и изделия;
- стеклянные изделия и теплоизоляционные материалы (минеральная вата и т.д.)
- неорганические вяжущие (цемент, известь, гипс);
- материалы и изделия на основе неорганических вяжущих (бетоны и растворы, железобетонные конструкции, шифер);
- органические вяжущие и материалы на их основе (толь, рубероид, битумы);
- химические лакокрасочные и полимерные материалы (линолеум, мастики и т.п.).

Всё это многообразие должно подчиняться главному закону материально-технического снабжения, который называется **технологическая комплектация** – это процесс своевременного комплектного обеспечения строящихся объектов сборными конструкциями, деталями, полуфабрикатами и материалами в строгой последовательности в увязке с темпом и технологической последовательностью работ.

## ПАКЕТИРОВАНИЕ И КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Комплектация предъявляет особое требование к способу доставки материалов к рабочему месту. Чем меньше перегрузок, тем выше эффективность доставки, ниже трудоёмкость и порча строительных материалов.

**Пакет** – это укрупненный груз, сформированный из определенного количества мелких элементов и скреплённый таким образом, чтобы обеспечить неизменность его формы (мелкоштучные материалы, металлопрокат, пиломатериалы и т.п.).

**Контейнер** – это инвентарная тара в виде объёмной пространственной конструкции, предназначенной для перевозки, перегрузки и хранения грузов. Отправитель – Морфлот – железная дорога – автотранспорт – потребитель (I погрузка – разгрузка). Контейнеры универсальные и специальные.

Всё это является предпосылками для проектирования производственно–технологической комплектации.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ

Унифицированная нормативно-технологическая документация по комплектации объекта (УНТД) как составная часть ППР – это комплекс документов, входящих в состав ППР и являющихся в свою очередь, проектом технологической комплектации объекта.

УНТД выполняют на весь объект в целом или на объем работ планируемого года. УНТД является единой нормативной базой планирования:

- материально-технического снабжения;
- изготовление продукции и её переработка (повышение заводской готовности);
- организация процесса производственно-технологической комплектации, включая централизованную доставку.

Исходными данными являются:

- проектно-сметная документация;
- внутрипостроечный титульный список;
- ППР;
- местные условия (нормативы, транспорт, парк контейнеров и др.).

## ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ

Разработка технологических комплектов связана с формированием технологических, поставочных, монтажных и рейсовых комплектов.

**Технологический комплект** – конструкции, материалы и полуфабрикаты, достаточные для выполнения определенного комплекса работ.

**Поставочный комплект** – это часть технологического комплекта, поставляемого с одного завода-изготовителя.

**Монтажный комплект** – это часть технологического комплекта, состоящая из сборных строительных конструкций и сопутствующих деталей, необходимых для сборки многоэтажного узла здания.

**Рейсовый комплект** – это часть поставочного монтажного комплекта, доставляемая на одном транспортном средстве. Совокупность рейсовых комплектов образует поставочный комплект, а сумма последних составляет технологический комплект.

В основе образования технологических комплектов лежит принцип **конструктивности** и **технологичности**.

Принцип конструктивности – комплект обеспечивает пространственную устойчивость здания, в связи с чем, определяет минимальную величину технологического комплекта.

Принцип технологичности – комплект обеспечивает правильную последовательность работ в соответствии с ППР.

Оба принципа рассматриваются совместно.

Функции органов материально-технического снабжения в строительных организациях выполняют **Управления производственно-технологической комплектации (УПТК)**.

Главной задачей УПТК является обеспечение объединения процессов заготовки материалов и деталей, изготовления полуфабрикатов, конструкций, а также комплектной доставки на стройки в соответствии с графиками выполняемых СМР. Формы организации УПТК различны и зависят от специфики объектов строительства.

УПТК выступает в качестве заказчика материальных ресурсов и вступает в договорные отношения с заводами-изготовителями, снабженческо-сбытовыми и транспортными организациями.

УПТК имеет в своём составе производственную базу (переработка, повышение заводской готовности материалов, склады, участки комплектации и погрузочно-разгрузочных работ, механизации и транспорта, диспетчерскую службу).

#### ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАКУПОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.

**Исходными данными для планирования строек материальными ресурсами является проектная документация (ПОС и ППР). На их базе УПТК разрабатывает унифицированную нормативно-технологическую документацию (УНТД).**

При её разработке используется обширная информация из проектно-сметной документации, данных плана СМР, последовательность и технология СМР, производственных норм расхода материалов, сведения о поставщиках, способах транспортировки и т.д.

Определение в потребностях материалов производится на основе физических объемов работ и соответствующих норм расхода. К каждому основному объекту разрабатывается комплектовочная ведомость потребности в материалах, инструкциях и изделиях, из которой создаются ведомости для формирования комплекта материалов, конструкций и изделий для выполнения определённого вида работ, который по ходу движения трансформируется в зависимости от специализации заводов-поставщиков.

При расчете величины комплекта следует предусмотреть, чтобы время комплектования не превышало времени его потребления. При определении



периода потребления комплекта используется формула:

$$T = \frac{Q}{Pn(1 + \frac{a}{100})}, \quad (4.1.2)$$

где **Q** – объем комплекта в натуральных единицах;

**P** – производительность бригады за смену;

**n** – число смен;

**a** – процент повышения производительности труда бригады.

Рассмотрим на примере, как заполняется комплектовочная ведомость (рис. 4.1.1):

Утверждено:

Гл. инженер треста \_\_\_\_\_

### Комплектовочная ведомость

#### Объект

Строительное управление

Общая сметная стоимость, тыс. грн.

Срок ввода

План на текущий год, тыс.грн., всего в том числе сметная стоимость

Нач. ПТО СУ

№ № п/п	Наимен. материалов или конструк- ций	Единица измере- ния	Всего на ..... г. (план.)	Объём комплектации по времени план./факт.					Остаток на конец года (план.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9...m	n + 1
1.	Кирпич	тыс. шт.	1 млн. грн.	I <u>250</u> 250	II <u>250</u> 250	III <u>250</u> 250	IV <u>250</u> 300		50 тыс. шт.

Рис. 4.1.1 – Комплектовочная ведомость

Рассмотрим схему движение материалов к строительным организациям (рис. 4.1.2):

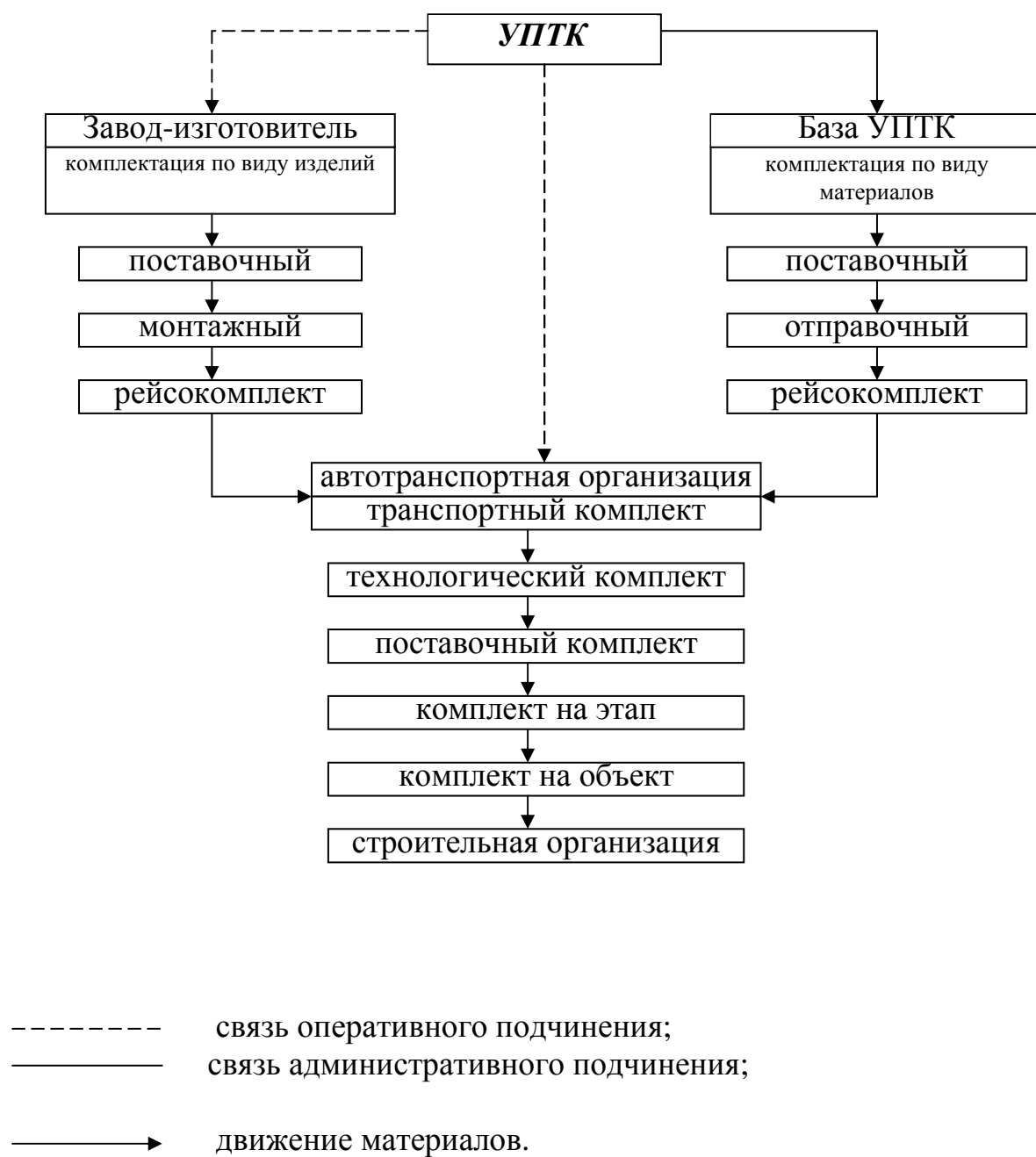


Рис.4.1.2 – Схема производственно-технологической комплектации строительства

## Глава 4.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИОБЪЕКТНЫХ СКЛАДОВ

Стоимость строительных материалов, конструкций и деталей составляет около 70% стоимости СМР. На 1млн. грн. СМР в среднем расходуется около 25 тыс. тонн строительных материалов, конструкций и деталей. Их поступление на строительную площадку происходит неравномерно, в связи, с чем необходимо создавать запасы материальных ресурсов.

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Объем складского хозяйства зависит от вида масштаба и методов строительства, в том числе от способов снабжения.

По мере перехода от снабжения к системе производственной комплектации происходит концентрация складского хозяйства на уровне треста (ДСК). На складах, как правило, производятся полуфабрикаты, повышают заводскую готовность изделий и производят другие комплекточные работы. При этом необходимо стремиться к минимуму материалов, хранящихся на складах, но достаточному для бесперебойного обеспечения строительства. Кроме того, нужно обеспечивать минимальное количество хранимых материалов на монтажной площадке, максимально обеспечивая сборку здания с транспортных средств.

Проектирование складов следует вести в такой последовательности:

- определить необходимые запасы хранимых ресурсов;
- выбрать метод хранения (открытое, закрытое и др.);
- рассчитать площади по видам хранения;
- выбрать тип склада;
- разместить и привязать склады на площадке, произвести размещение деталей на открытых складах.

### КЛАССИФИКАЦИЯ СКЛАДОВ

**Базисные** (центральные базы материально-технического снабжения), обслуживающие несколько строительных организаций. Предназначены для

хранения материалов и изделий, которые в дальнейшем направляются на участковые и приобъектные склады и цехи для переработки и комплектации.

**Участковые** – для нужд определённого участка.

**Приобъектные** – устраивают на строительной площадке, они состоят из открытых площадок в зоне действия ведущего механизма и небольших кладовых закрытого хранения.

**Производственных предприятий** – организуют для хранения сырья и материалов для выпускаемой готовой продукции.

**Перевалочные** – создаются на железнодорожных станциях и пристанях в тех случаях, когда к строительству не подведены железнодорожные пути. Доставляются автотранспортом.

**Открытые** – не требующие защиты от атмосферных воздействий и хищений.

**Полузакрытые** (навесы) – для материалов, не подверженных температурным воздействиям и влажности воздуха.

**Закрытые** – для хранения дорогостоящих материалов или портящихся на открытом воздухе (цемент, известь, гипс, спецодежда и др.)

**Специальные** – для хранения ГСМ, взрывчатых веществ, химических материалов и др.

**Универсальные** – хранение различных видов материалов, а

**Специальные** – для определенных видов (резервуары, бункера, силосы).

Складские помещения сооружают постоянными и временными (участковые, приобъектные), которые необходимо строить, как правило, инвентарными.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ

Запас материалов на строительной площадке должен обеспечивать бесперебойное производство работ и, вместе с тем, не быть чрезмерно большим, так как излишки замедляют оборачиваемость оборотных средств, что

отрицательно сказывается на финансовом состоянии строительных организаций.

Общие размеры производственного запаса складываются из следующих составляющих: текущего запаса, подготовительного запаса, гарантийного (страхового) и сезонного запасов.

До последнего времени планирование запасов осуществляли, в основном, интуитивными методами. После появления экономико-математических методов и ЭВМ положение изменилось. В строительстве стали, например, применять сетевое планирование, в результате чего некоторые фирмы значительно увеличили свои прибыли.

Итак, **общая величина производственного запаса будет равна:**

$$P = q(t_1 + t_2 + t_3 + t_4), \quad (4.2.1)$$

где **q** – средний суточный расход материалов, конструкций и деталей;

**t<sub>1</sub>** – интервал между двумя смежными поставками;

**t<sub>2</sub>** – период приёмки, разгрузки, лабораторного анализа, комплектации;

**t<sub>3</sub>** – число дней работы, на который рассчитывается страховой запас;

**t<sub>4</sub>** – сезонный запас.

Величину **q** определяют на основании календарных планов строительства на период максимального расходования ресурсов:

$$q = \frac{Q}{TK_1K_2}, \quad (4.2.2)$$

где **Q** – общая потребность в данном материале;

**T** – число дней потребления материалов, конструкций и деталей;

**K<sub>1</sub>** – коэффициент неравномерности потребления материалов;

**K<sub>2</sub>** – коэффициент неравномерности поступления ресурсов

**K<sub>1</sub> = 1,3; K<sub>2</sub> = 1,2** (для водного транспорта); **1,1** (для железнодорожного и автомобильного транспорта).

Размер гарантийного запаса зависит от вида транспорта, расстояний перевозки и других местных условий. Обычно принимается в размере 25% от размеров текущего запаса. Гарантированный запас минимален при монтаже

зданий с транспортных средств, так как срывы графиков чрезвычайно малы. Нормы страхового запаса ориентировочные: инертные – 6-10 дней, цемент – 7-12 дней, сталь арматурная – 5-10 дней.

### РАСЧЁТ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ И РАЗГРУЗОЧНЫХ ФРОНТОВ

Площадь склада зависит от количества материалов, конструкций и деталей, подлежащих хранению, и от способа их складирования, определяющего норму хранения на 1 м<sup>2</sup> складской площади.

Для предварительного расчета площади склада используем формулу:

$$F = \frac{P}{rK_n}, \quad (4.2.3)$$

где **F** – площадь склада, м<sup>2</sup>;

**P** – количество конструкций, материалов и деталей, подлежащих хранению;

**r** – норма хранения на 1 м<sup>2</sup> площади склада;

**K<sub>n</sub>** – коэффициент использования складской площади, учитывающий проезды и проходы, площадки для сортировки и комплектации, колеблется от 0,35 до 0,8–0,9 (силосы, бункеры).

Точные размеры склада определяются проектом, когда кроме площади определяются размеры в плане в зависимости от крана или фронта разгрузки железнодорожных составов.

**Минимально необходимая протяженность фронта разгрузки L (в м):**

$$L = \frac{nl + (n-1)l_1}{m}, \quad (4.2.4)$$

где **K** – коэффициент неравномерности подачи транспорта (для железной дороги = 1,2);

**n** – количество железнодорожных вагонов, поступающих в течение суток;

**l** – длина железнодорожного вагона или платформы, м;

**l<sub>1</sub>** – расстояние между платформами или вагонами = 1,3 м;

**m** – число подач транспортных единиц к складу в сутки.

Достаточно часто размер склада определяет количество груза на складе.

Итак, общая площадь склада,  $\text{м}^2$ :

$$F_{\text{общ}} = f_{\text{пол}} + f_{\text{пр}} + f_{\text{сл}} + f_{\text{всп}}, \quad (4.2.5)$$

где  $f_{\text{пол}}$  – полезная площадь, то есть площадь под штабелями, закромами, бункерами, стеллажами и др.;

$f_{\text{пр}}$  – площадь, занятая приёмочными и отпускными площадками;

$f_{\text{сл}}$  – служебная площадь (конторы);

$f_{\text{всп}}$  – вспомогательная площадь, занятая проездами и проходами.

Коэффициент заполнения объёма склада определяется по формуле:

$$\beta = \frac{V_1}{V}, \quad (4.2.6)$$

где  $V$  – геометрический объём штабелей, закромов, стеллажей;

$V_1$  – объём материалов, вмещающихся в штабель, закрома, стеллаж и т.п.

На крупных складах имеются условия для широкого и эффективного применения механизации. Наибольшее затруднение вызывает механизация складирования штучных грузов. На крупных складах применяют стеллажи с выдвижными ящиками в сочетании с лифтштабелёрами. В закрытых складах используют краны–штабелеукладчики опорного или подвесного типа в сочетании со стеллажами. При этом может быть значительно (до 20 м) увеличена высота складирования грузов, кранами возможно управлять дистанционно.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКЛАДОВ

Все складские операции выполняются под руководством лиц, ответственных за организацию приёма, хранения, учёта и отпуска материалов, а также за правильное оформление этих операций, соблюдение безопасных методов производства погрузочно-разгрузочных работ и сохранность вверенных им материальных ценностей.

Материалы, конструкции и детали могут поступать на склады от территориальных органов снабжения, от собственно предприятий, от заводов–поставщиков. Приём строительных материалов должен осуществляться по количеству, качеству и комплектности. При этом следует руководствоваться условиями договоров, заключенных между поставщиками и потребителями. Ответственные лица проверяют наличие паспортов в каждой партии груза. Количество определяют путём подсчёта, взвешивания или обмера и сопоставляют с данными сопроводительных документов (счёт-фактура поставщика, накладная и др.). Проверка качества состоит в контроле соответствия требованиям ГОСТ-ов, ТУ или особых условий. Поступающие материалы приходят в день поступления, за исключением грузов, требующих лабораторной проверки. В случае, если количество или качество материалов не соответствует документам, составляют акты, в которых отражаются разногласия, которые служат основанием для предъявления рекламаций поставщикам.



## Глава 4.3 ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПОТРЕБНОСТИ

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства СМР.

Районы строительства по организационно-технической готовности подразделяются на освоенные, малоосвоенные и неосвоенные. В освоенных районах применяются, главным образом, здания складского, административного и санитарно-бытового назначения. В малоосвоенных – в дополнение добавляются здания производственного и частично жилого назначения. В неосвоенных районах находят применение все виды обслуживающих и подсобных зданий, где жилые выделяются в самостоятельную группу.

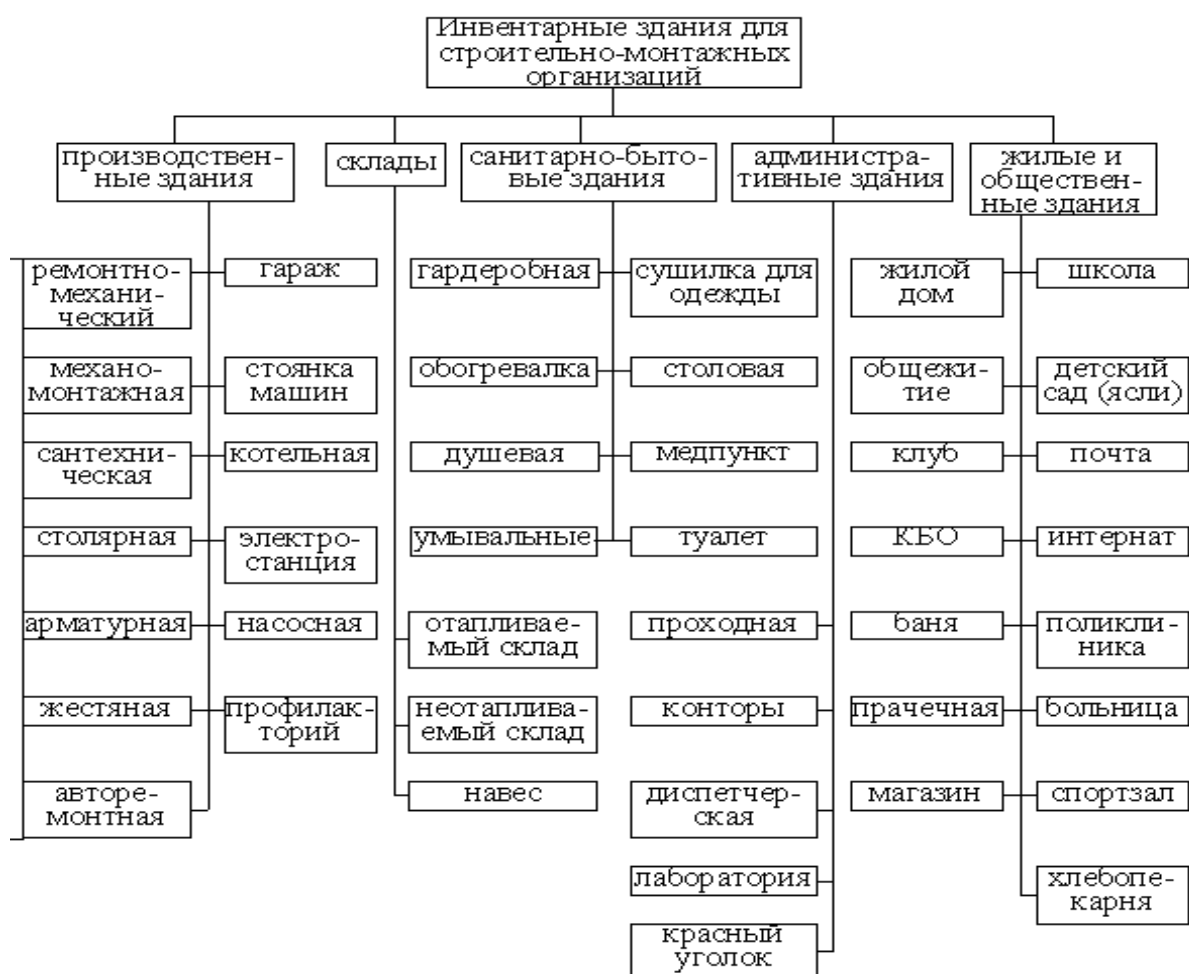


Рис. 4.3.1 – Классификация инвентарных зданий для неосвоенных районов

Временные здания сооружают только на период строительства. Стоимость временных зданий наряду с временными дорогами является одной из основных статей затрат на временное строительство. Сокращение их является важной задачей при проектировании СГП.

По конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации временные здания и сооружения делятся на: *неинвентарные* и *инвентарные*. Инвентарные рассчитаны на многократное использование с перебазировкой, что прогрессивно.

### РАСЧЁТ ОБЪЁМОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ

Объёмы временного строительства рассчитывают отдельно для административных и санитарно-бытовых зданий и жилых площадей посёлков.

Потребность в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчётной численности персонала. На стадии ПОС численность определяют через выработку или по укрупненным показателям, а на стадии ППР – исходя из календарного графика (сетевого графика) и графиков движения рабочей силы.

Удельный вес различных категорий работающих: рабочие – 85%, инженерно-технические работники (ИТР) и служащие – 12%, младший обслуживающий персонал (МОП) и пожарно-сторожевая охрана – 3%, в том числе в первую смену рабочих – 70%.

На стадии ПОС площади принимают по нормативам:

Таблица 4.3.1 – Нормативные значения потребности во временных зданиях и сооружениях (на стадии ПОС)

1. Санитарно-бытовые помещения:			
Гардеробная	м <sup>2</sup>	0,9	на 1 чел.
Двойной шкаф	шт.	1	на 1 чел.
Обогревалка	м <sup>2</sup>	1	на 1 чел.
Умывальная	м <sup>2</sup>	0,05	на 1 чел.
Кран (водопроводный)	шт.	1	на 15 чел.
Душевая кабина	м <sup>2</sup>	0,43	на 1 чел.
Сетка душевая	шт.	1	на 12 чел.
Туалет	м <sup>2</sup>	0,07	на 1 чел.

Очко	шт.	1	на 20 женщин на 25–30 мужчин
Сушильная	м <sup>2</sup>	0,2	на 1 чел.
Столовая (буфет):	м <sup>2</sup>	0,6	на 1 чел.
Посадочных мест	-	1	на 4 чел.
Медпункт	м <sup>2</sup>	20	на 300–500 чел.
Сатураторная	-	1	на 150 чел.
2. Служебные помещения:			
Прорабская	м <sup>2</sup>	24	на 5 чел.
Диспетчерская	м <sup>2</sup>	7	на 1 чел.
Кабинет по охране труда	м <sup>2</sup>	20	до 1000 чел.
3. Общественные помещения:			
Красный уголок	м <sup>2</sup>	36	на 100 чел.

### ИНВЕНТАРНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ

По степени мобильности и конструктивному решению классифицируются на сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

Существует несколько сотен проектов инвентарных зданий, рекомендуемых для применения в различных условиях: каркасно-панельные “Универсал” (контейнерные, металлические 6х3 м), панельные “Модуль” (сборно-разборные, деревянные 2,4х2,8 м), панельные “Лесник” (контейнерные, деревянные 6х3 м) и другие. Универсальность унифицированных типов секций – это возможность сборки зданий различного назначения из одних и тех же элементов, простота в сборке и разборке.

Здания сборно-разборного типа – решены как каркасно-панельные и панельные.

Достоинствами являются небольшая стоимость и возможность сборки зданий различной конфигурации и назначения. Недостатки: значительные затраты труда и времени на сборку и демонтаж, фундаменты.

Каркасно-панельные здания применяют, в основном, для размещения производственных объектов, реже – бытового назначения (соловые, клубы):

один или несколько пролетов (4-18 м), высота от 3 до 8 м, краны до 10 т, каркас металлический и др.

Панельные сборно-разборные здания имеют меньшие пролеты, поэтому в них размещают, в основном, бытовые и административные помещения или небольшие склады.

Контейнерные здания – это объёмно-пространственная конструкция, состоящая из одного или нескольких объёмных блоков-контейнеров. Объём и габариты контейнерных зданий диктуются автомобильными и железнодорожными габаритами (3,5 x 9 м), высота жилых зданий – до 2,5 м. Отделка современными материалами, площадь 18 м<sup>2</sup> предназначена для 16 человек.

Здания передвижного типа состоят из кузова и ходовой части, жёстко соединённых между собой. Наиболее мобильны. Трудозатраты на ввод их после перебазировки минимальны. Это автофургоны, которые применяют в качестве жилых, бытовых, административных, складских помещений.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВРЕМЕННЫХ ИНВЕНТАРНЫХ ЗДАНИЙ

Титульными временными зданиями и сооружениями называют такие здания, оплату которых производит заказчик за счёт соответствующих статей сводных смет. Перечень титульных зданий и сооружений и размер затрат на их строительство определены СНиП IV-9-84 "Нормы затрат на временные здания и сооружения". Размер затрат колеблется от 1,4 до 12%, в том числе на здания расходуется до 50% от объёма СМР.

Нетитульные временные здания и сооружения строят за счёт оборотных средств строительных организаций, и затраты на них компенсируются накладными расходами.

Затраты на временное строительство в масштабе страны измеряются миллионами гривен, а также они требуют большого количества ресурсов. Снижения этих затрат добиваются за счёт максимального использования постоянных объектов.

Наименее экономичны неинвентарные временные здания, используемые только один раз. Эффективность применения инвентарных зданий связана с понятием оборачиваемости. Чем больше количество оборотов, тем ниже фактические затраты.

Оптимальные сроки: для передвижных зданий – 6 месяцев, для контейнеров – 18 месяцев и для сборно-разборных зданий – 18-36 месяцев.

На стадии ППР потребность во временных зданиях и сооружениях определяют следующим образом.

Необходимую площадь временного сооружения, м<sup>2</sup>, определяют по формуле:

$$F = Nn, \quad (4.3.1)$$

где **n** – норма площади здания на одного работающего, м<sup>2</sup>;

**N** – количество работников, пользующихся данным зданием в течение наибольшей смены, рассчитывают по формуле:

$$N = \alpha C, \quad (4.3.2)$$

где **α** – процент работников, одновременно пользующихся данным зданием:

гардеробной – 70%, душом – 40-50%, помещение для обогрева рабочих принимают исходя из максимального количества рабочих, занятых на строительстве;

**C** – максимальное количество работников и служащих, занятых строительстве в одну смену:

$$C = (R_{\max} + H + I + M)1.6, \quad (4.3.3)$$

где **R<sub>max</sub>** – максимальное количество основных рабочих (из графика движения рабочих);

**H** – количество вспомогательных рабочих (20-40% от R<sub>max</sub>);

**I** – количество ИТР (6–8% от (R<sub>max</sub> + H));

**M** – количество МОП и охраны (3,5% от (R<sub>max</sub> + 1));

**1,6** – переводной коэффициент из явочного в списочное количество работников.

## Глава 4.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОДОЙ И ЭНЕРГИЕЙ

Потребность в воде и энергетических ресурсах на строительной площадке зависит от объёма работ, характера строительства и принятых методов их выполнения, назначения и размеров подсобного производства, количества занятых рабочих и машин, времени года и суток, местных условий.

На стадии ПОС выбираются и обосновываются наиболее рациональные схемы инженерных коммуникаций и пункты подключения временных сетей к действующим. Для минимизации количества временных сетей необходимо стремиться максимально, использовать постоянные.

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Электроэнергия – главный фактор, обеспечивающий нормальный ход строительных работ.

В настоящее время на каждого строителя приходится более 4 тыс. кВт/ч электроэнергии в год.

Общие требования к проектированию электроснабжения строительного объекта:

- обеспечение объектов электроэнергией в необходимом количестве и качестве (напряжение, частота тока);
- гибкости электрической схемы – возможность питания потребителей на всех участках строительства;
- надёжность электропитания;
- минимальные потери в сети.

#### Порядок проектирования:

- расчёт электрических нагрузок (суммарная потребность всех агрегатов);
- определение количества и мощности трансформаторных подстанций (ТП) или др. источников питания;
- выявление объектов первой категории, требующих резервного питания (электропрогрев, водопонижение и др.)
- составляют схему электроснабжения;

- располагают на Строительном генеральном плане ТП, силовые и осветительные сети, инвентарные электротехнические устройства.

## МЕТОДЫ РАСЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

На стадии ПОС:

1. Расчёт нагрузок по удельной электрической мощности основан на статистике фактического потребления мощности на 1млн. грн. годового объёма СМР.

В жилищно–гражданском строительстве на 1 млн. грн. приходится в среднем от 70 до 205 кВА удельной электрической (к мощности силовых трансформаторов); в промышленном строительстве от 60 до 400 кВА (по данным нормативов, разработанным ЦНИИОМТП, 1973г).

Таким образом, **расчётная мощность трансформатора (кВА):**

$$P_p = pCk, \quad (4.4.1)$$

где **p** – удельная мощность, кВА/млн. грн, определяется по нормативу;

**C** – годовой объём работ по СМР;

**k** – коэффициент, учитывающий район строительства (по нормативам).

2. Расчёт нагрузок по удельному расходу электроэнергии (кВт/ч) на укрупнённый измеритель вида работ ( $1\text{м}^3$  монтажа железобетонных конструкций, приготовление  $1\text{м}^3$  раствора и т.п.):

$$P_p = \frac{\sum pV}{T_{\max} \cos \varphi}, \quad (4.4.2)$$

где **p** – удельный расход электроэнергии на единицу продукции (по справочнику);

**V** – объём работ за год в натуральных измерителях;

**T<sub>max</sub>** – число часов работы в год в зависимости от сменности (2500...5000 ч/год);

**cosφ** – коэффициент мощности (0,65...0,75).

3. Расчёт нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \sum \frac{P_{уст} K_c}{\cos \varphi}, \quad (4.4.3)$$

где  $P_{уст}$  – суммарная установленная мощность потребителей, кВт;

$K_c$  – коэффициент спроса (по справочнику).

IV. Расчёт нагрузок по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса с дифференциацией по видам потребителей:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} P_{уст}}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{во} + \sum P_{но} \right), \quad (4.4.4)$$

где  $\alpha$  – коэффициент потери в сети (по справочнику = 1,05...1,10);

$k_{1c}$ ,  $k_{2c}$ ,  $k_{3c}$  – коэффициент спроса, зависящий от числа потребителей, принимается по справочникам;

$P_c$ ,  $P_t$  – мощность силовых и технологических установок, кВт – по каталогам и справочникам;

$P_{во}$ ,  $P_{но}$  – мощность устройств внутреннего и наружного освещения, кВт.

На стадии ППР составляются проект освещения строительной площадки, источники питания (КТП, временные электростанции, сети временного электроснабжения и др.), в том числе для сварочных машин и трансформаторов, а также для электро-прогревных установок производят условный перерасчёт их мощности (в паспортах в кВА) в установленную мощность в кВт:

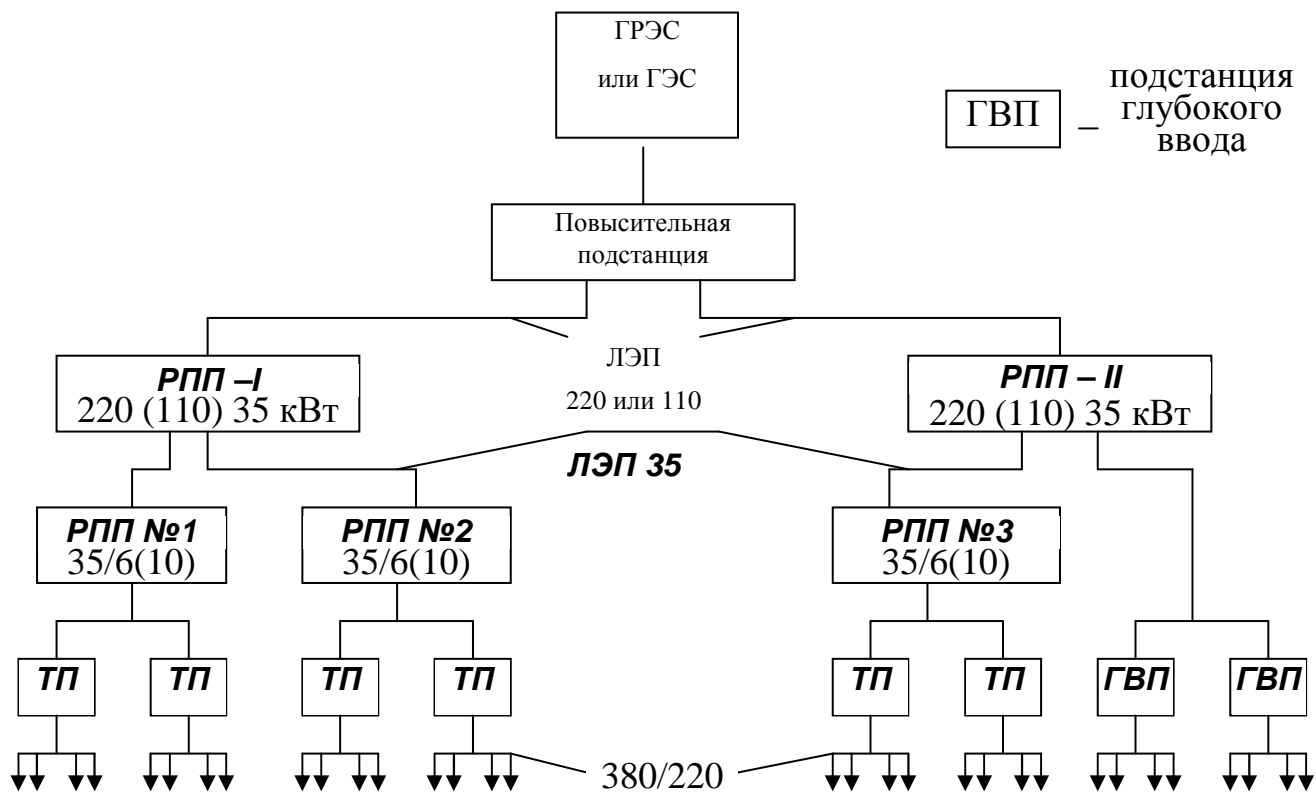
$$P_{уст} = P_{свм} \cos \varphi, \quad (4.4.5)$$

где,  $P_{свм}$  – мощность сварочных машин в кВА.

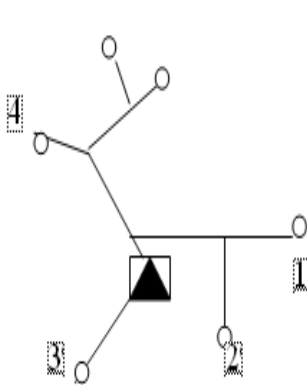
Классификация электросетей:

1. По напряжению – высоковольтные и низковольтные
2. По роду тока – переменного и постоянного.
3. По назначению – питательные и распределительные.
4. По виду схемы – кольцевые (замкнутые) и радиальные (разомкнутые) схемы.
5. По характеру потребителей – силовые и осветительные.
6. По конструктивному выполнению – воздушные и кабельные.

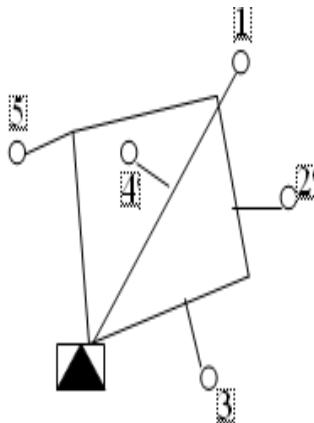




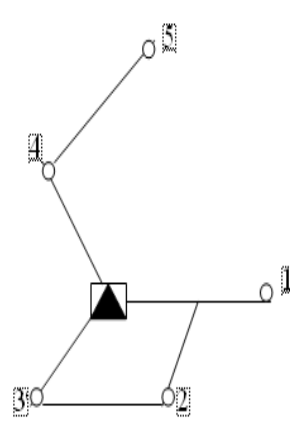
По виду схемы (п.4):



Радиальная



Кольцевая



Смешанная

Схема 4.4.1 – Схемы энергоснабжения

## ВРЕМЕННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Временное теплоснабжение на строительных площадках осуществляется в следующих целях: обеспечение теплом технологических процессов (подогрев воды, инертных на БСУ, прогрев бетона; отопление и сушка строящихся объектов; отопление, вентиляция и горячее водоснабжение «временок», контор и столовых и т.п.).

**Проектирование** временного теплоснабжения выполняют в следующем порядке:

- Рассчитывают потребности в тепле по отдельным потребителям и по объекту в целом.
- Определяют источники снабжения теплом и подсчитывают потребность в топливе.
- Рассчитывают и проектируют трассы теплопроводов.
- Подбирают локальные агрегаты и приборы для отопления, сушки, подогрева и т.п.

В ПОС даются лишь общие решения по расчётам на 1 млн. грн. Уточнение и детализацию проекта производят при разработке ППР.

Общая потребность в тепле (кДж):

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{техн}} + Q_{\text{от}} + Q_{\text{суш}}) K_1 K_2, \quad (4.4.6)$$

где  $k_1$  – коэффициент на неучтённый расход тепла;

$k_2$  – коэффициент на потери в сети ( $k_2 = 1,15$ ).

## ИСТОЧНИКИ ВРЕМЕННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Временные котельные размещают в здании сборно-разборного, контейнерного или передвижного типа, которые могут работать на газовом, жидком, твёрдом топливе, изредка – на электроэнергии.

Котельные в сборно-разборных зданиях – производительностью по пару 0,5...6 т/час. Вода деаэрируется и смягчается.

Котельные контейнерного типа – до 2 т/час, работают на жидком топливе и газе. Вес контейнера 4 т, блокируются.

Котельные передвижного типа (на автоходу или на салазках), производительность до 1 т/час, а на железнодорожной платформе до 10 т/час.

Все отопительно-вентиляционные агрегаты делят на 4 группы:

1. Электрокалориферы, питаемые от электросети.
2. Калориферы – отопительные агрегаты (перегретая вода, пар) от ТЭЦ.
3. Воздухонагреватели с теплообменниками (продукты сгорания – в атмосферу, нагретый воздух – в помещение).
4. Теплогенераторы, подающие в помещение смесь продуктов сгорания с нагретым воздухом, работающие на жидком и газообразном топливе.

Газобаллонные установки с горелками инфракрасного излучения – КГ-3, КГ=1-38, ГИИВ-1. Для применения от сети – замена форсунки.

## ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Расчёт потребности в воде на стадии ПОС производят по укрупнённым показателям на 1 млн. грн. Так для жилищно-гражданского строительства он колеблется от 0,15 до 0,3 л/сек, для сельского – от 2,0 до 8 л/сек.

При разработке ППР – суммарный расход воды (л/сек):

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}), \quad (4.4.7)$$

Источниками временного водоснабжения являются:

- существующие водопроводы;
- проектируемые водопроводы с первоочередной сдачей;
- самостоятельные временные источники водоснабжения – водоёмы и артезианские скважины. Системы – радиальные и кольцевые.

## РАСЧЁТ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ

Диаметр (мм) водопроводной напорной сети:

$$D = \sqrt{4Q_{\text{общ}} \frac{1000}{\pi V}}, \quad (4.4.8)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – суммарный расход воды;

$V$  – скорость движения воды по трубам (для больших диаметров – 1,5–2,0 м/сек, для малых – 0,7–1,2 м/сек).

## Глава 4.5 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ СПУ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сетевой график, используемая в сетевом планировании и управлении схема, отображающая технологическую связь и последовательность разных работ в процессе достижения цели. Главный элемент сетевого графика (СГ): “работы” (операции) и “события” – точки, которыми завершаются одни работы (кроме “начального события”) и начинаются другие (кроме “конечного события”).

Основным преимуществом новой системы планирования и управления является высокая наглядность, способность обеспечить всеобъемлющее планирование и управление, оперативность, создание условий для быстрого и эффективного руководства строительством.

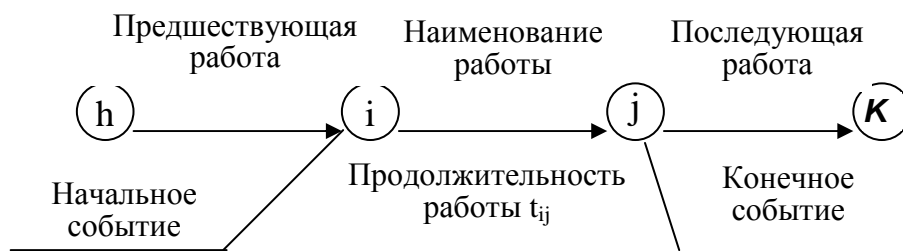
В результате изучения процесса строительства в целом было установлено, что применяемые обычно в планировании диаграммы Ганта (то есть линейные графики) не позволяют выразить сложные взаимоотношения между частными работами в строительстве. Сетевой график помог отразить взаимосвязь всех процессов строительства и определить так называемую критическую последовательность работ (критический путь), то есть перечень работ, которые влияют в данное время на общую продолжительность строительства. График отличается от диаграммы Ганта прежде всего тем, что в нём наряду с логическим элементом работой, вводится второй элемент – результат работы, который в линейных графиках только подразумевается и не имеет специального графического изображения.

В новом планировании основным показателем является результат, конечная цель – ввод объекта в эксплуатацию.

### Терминология

**Событие** – это результат работы. В сетевом графике работа и событие имеют графическое изображение. Работа обозначается стрелкой

(квазивектором, соединяющим два события (quasi – якобы, как будто в переводе с латинского языка).

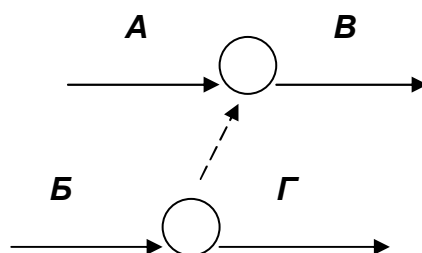


Реальная работа – это работа, потребляющая время и ресурсы (например, устройство фундамента (изображается сплошной стрелкой).

Фиктивная работа (зависимость) – это работа, не потребляющая ни времени ни ресурсов (ожидание схватывания бетона в фундаментах).

Работа–ожидание – эта работа потребляет только время (доставка оборудования на площадку).

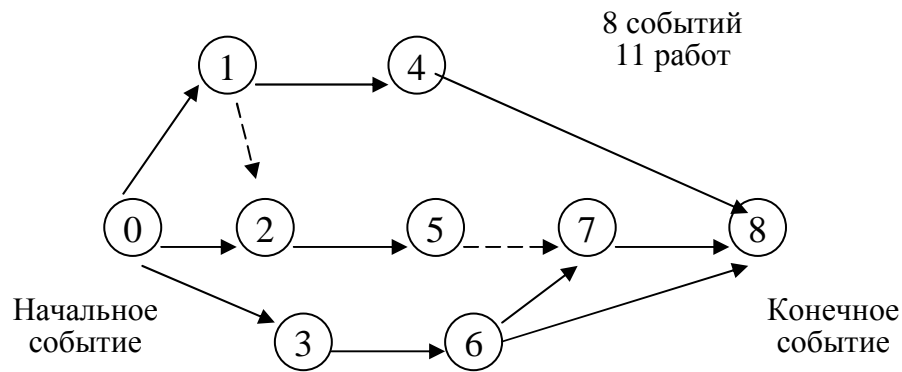
Эти две работы изображаются пунктирными стрелками.



Продолжительность работы в единицах времени проставляется под стрелкой, наименование или номер работы – над стрелкой.

Каждая работа всегда определяется двумя событиями – начальным и конечным для нескольких работ.

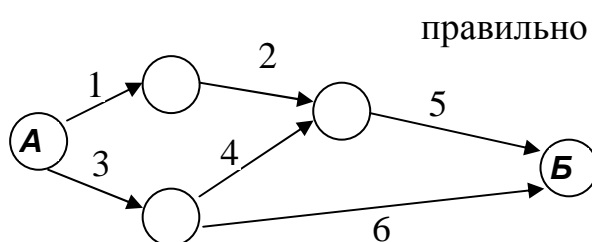
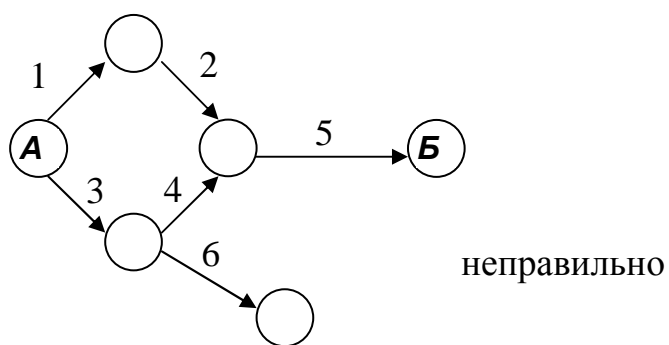
Путём в сети называется непрерывная последовательность работ от начального до конечного события.



Сравнение продолжительности всех путей позволяет выделить путь с максимальной продолжительностью, то есть критический путь. Значение это чрезвычайно велико, так как работы, лежащие на этом пути, определяют общую продолжительность строительства в данный момент. Остальные пути считаются ненапряженными и не влияют на срок строительства. Работы, попавшие на эти пути, имеют резервы времени.

### ***Правила построения СГ:***

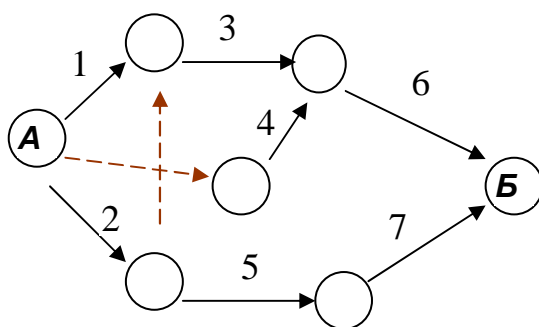
- Направление стрелок в сетевом графике следует изображать слева направо.
- График должен быть простым, без лишних пересечений, нужно стремиться большинство работ изображать горизонтальными линиями (за исключением чернового варианта).
- Все события, кроме завершающего, должны иметь последующую работу. Наличие “тупиков” в сети указывает либо на ошибку, либо на то, что данная работа больше никакие работы не лимитирует. В последнем случае её окончание можно отнести к завершающему событию графика.



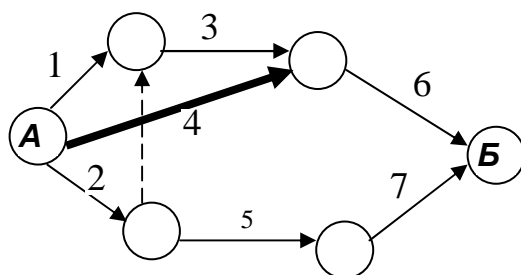
- Один и тот же номер события нельзя использовать дважды, каждая работа определяется однозначно, то есть только ей присущей парой событий.
- В сетевом графике не должно быть замкнутых контуров (циклов), ни один путь не должен проходить дважды через одно и то же событие. Если такие пути обнаружены, это свидетельствует об ошибке в построении СГ.

— неправильно (без — — — — —>)

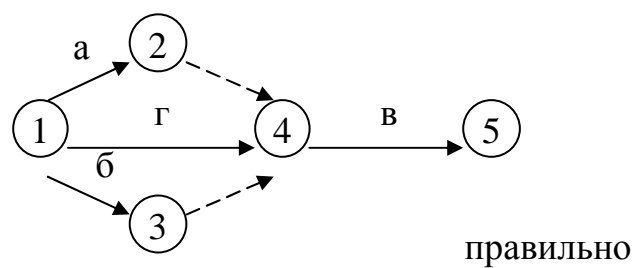
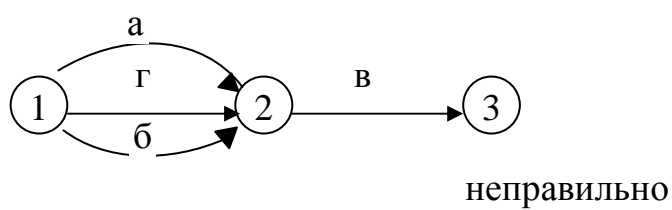
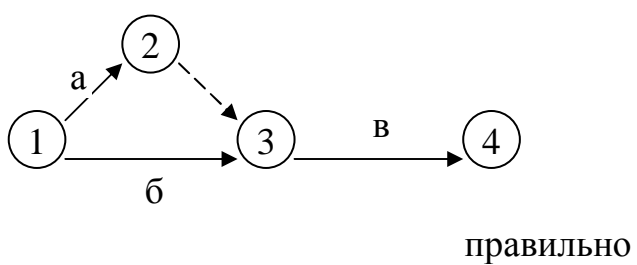
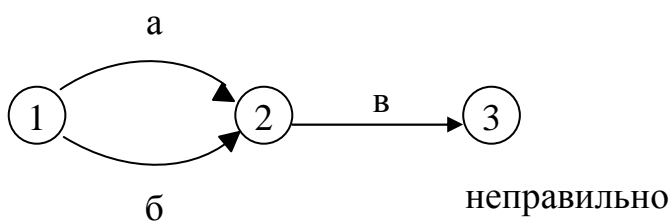
— правильно







- Нередко встречаются случаи, когда одно событие служит началом для двух или более работ, которые заканчиваются также в одном событии.



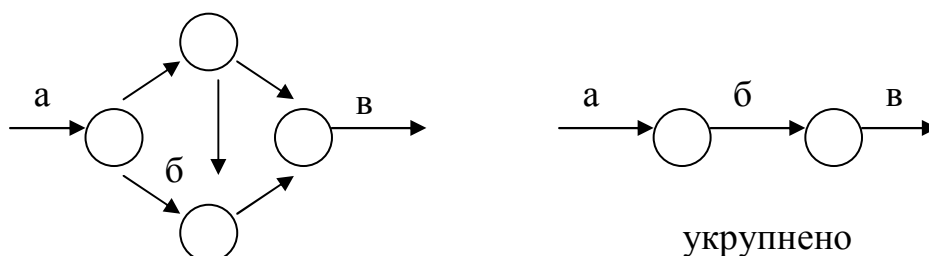
Итак, это достигается введением зависимости и дополнительного события со своим номером.

Это особенно важно при механизированных расчётах, так как работы кодируются начальными и конечными событиями и при нарушении этого правила в памяти машины оказались бы две одинаково закодированные работы.

При увязке отдельных узлов или локальных сетевых графиков в общий, процессе работы появляется много дополнительных событий и зависимостей, которые необходимы при черновой работе. После увязки график проверяют и исключают те зависимости, которые в окончательном варианте роли не играют, что делается для упрощения сетевого графика в чистовом виде.

Как следует из опыта внедрения СПУ (сетевого планирования и управления) на основании одних и тех же исходных данных создаются сетевые графики для различного уровня руководства и исполнителей. Поэтому в одних случаях приходится объединять ряд процессов в одну работу (укрупнять), в других – разделять работу на составляющие её процессы (разукрупнять).

При укрупнении работ в СГ, то есть при замене какого-то узла графика одной работой можно пользоваться следующим элементарным правилом: группа работ может быть обозначена как одна работа, если в этой группе имеется одно начальное и одно конечное событие и если работы выполняются одним естественным исполнителем (земляные работы, монтаж подвала и т.п.).



Итак, перечисленные выше правила построения СГ относятся к правилам графического изображения взаимосвязей работ, выполняемых на данном объекте.

Исходные данные для составления СГ берут из перечня работ, анализируют их и располагают графически так, чтобы они шли в порядке технологической последовательности выполнения.

В отличие от других видов графиков и документов СГ выявляют те работы, от которых зависит общий срок завершения всех работ. Он определяется последовательностью работ с наибольшей продолжительностью от исходного до завершающего события. Эта последовательность называется критическим путём. Сокращение или увеличение продолжительности работ, лежащих на критическом пути, отражается соответствующим образом на общей продолжительности работ.

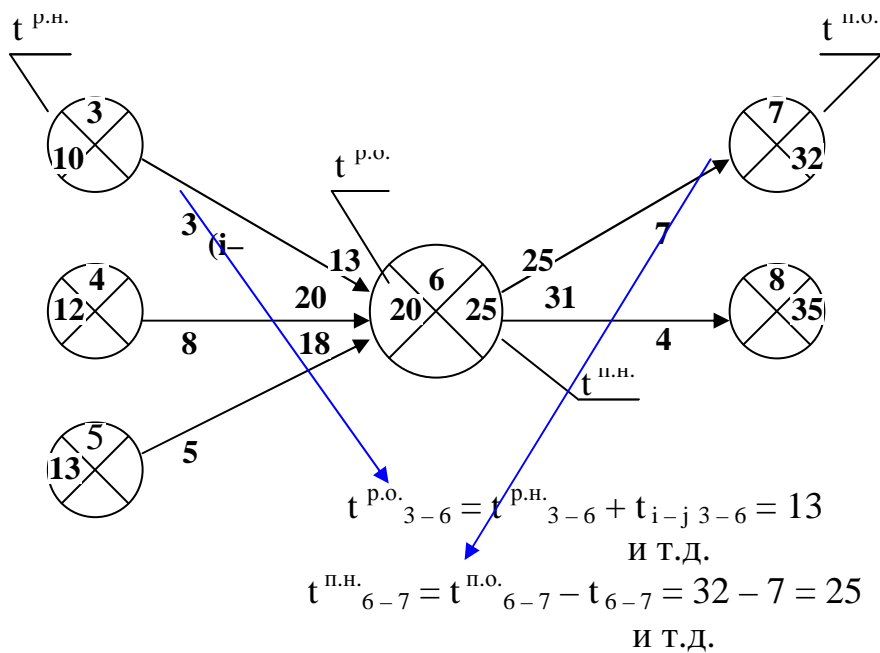
При расчёте СГ для каждой работы определяются:

- Самый ранний из возможных сроков начала работы, сокращённо – раннее начало ( $t^{p.n.}_{i-j}$ ).
- Самый поздний из допустимых сроков начала работы, сокращённо – позднее начало ( $t^{п.н.}_{i-j}$ ).
- Самый ранний из возможных сроков окончания работы, сокращённо – раннее окончание ( $t^{p.o.}_{i-j}$ ).
- Самый поздний из допущенных сроков окончания работы, сокращённо – позднее окончание ( $t^{п.о.}_{i-j}$ ).

Для каждого события:

- Наиболее ранний из возможных сроков свершения, сокращённо – раннее свершение ( $t^{p.}_{i}$ ).
- Наиболее поздний из допустимых сроков свершения, сокращённо – позднее свершение ( $t^{п.}_{i}$ ).

Например:

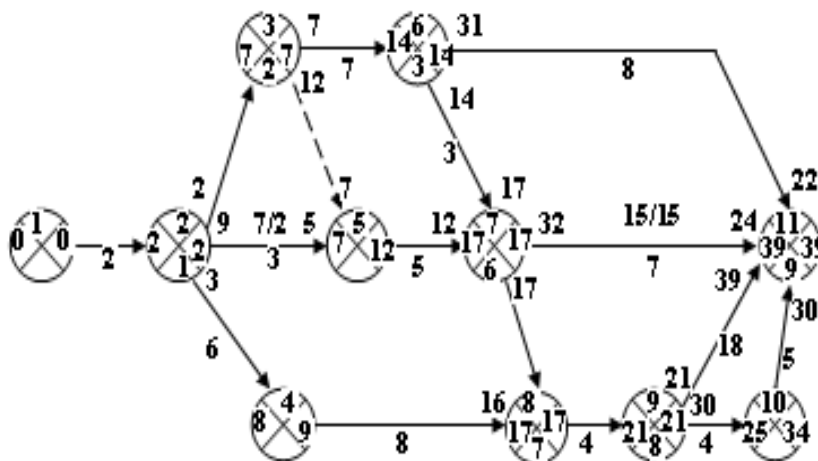


Работы, не лежащие на критическом пути, то есть не критические, имеют резервы времени относительно критического пути.

В практике внедрения СПУ в строительстве в строительстве чаще всего оперируют двумя резервами:

1. Полным резервом ( $R_{i-j}$ ) данной работы называется время, в пределах которого можно увеличить продолжительность этой работы без изменения критического пути, Полный резерв равен разности между поздним и ранним сроками окончания (или начала) данной работы.

Например:



$$R_{2-5} = t^{п.о.}_{2-5} - t^{р.о.}_{2-5} = 12 - 5 = 7$$

2. Частным резервом ( $r_{i-j}$ ) данной работы называется время, в пределах которого можно увеличить продолжительность этой работы без изменения срока раннего начала последующих работ.

Частный резерв равен разности между ранним началом последующей работы и ранним окончанием данной работы. Например:

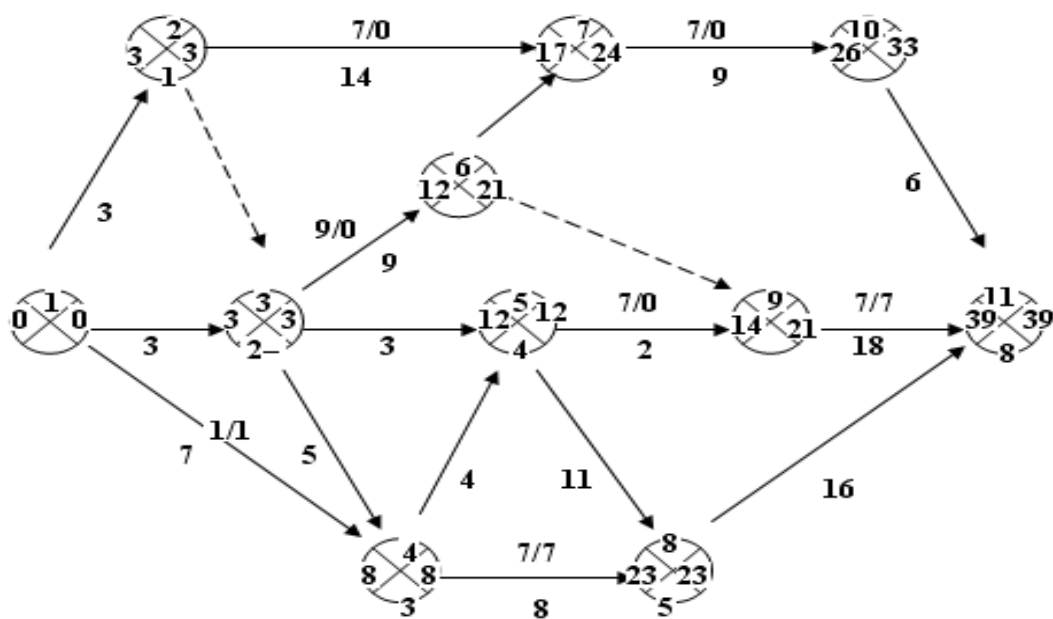
$$r_{2-5} = t^{р.н.}_{5-7} - t^{р.о.}_{2-5} = 7 - 5 = 2$$

Когда расчёт производится на самом графике, то всех резервов на нём показать нельзя.

При табличном обсчёте графика чётко определена каждая работа, то есть видны её ранние и поздние начала и окончания, а также полный и частный резервы времени.

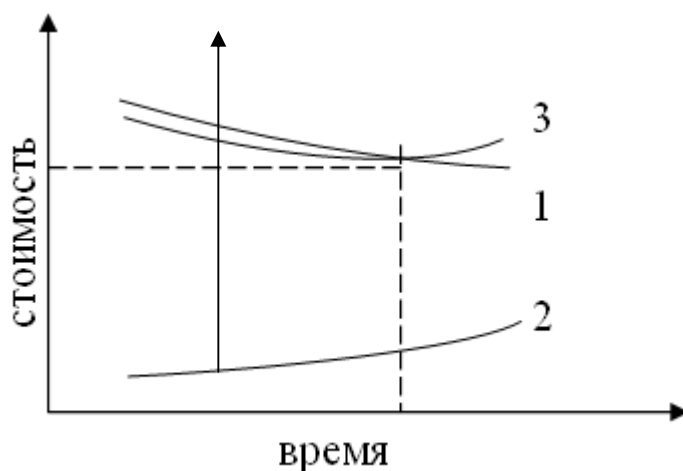
## ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ

Построенный сетевой график (СГ) представляет собой вариант организационно-технологической модели осуществления строительства объекта. В результате расчёта параметров сети выявлены резервы времени на ряде работ, которые могут быть использованы для улучшения некоторых показателей производства.



Корректировку СГ на основе анализа расчётных параметров с целью его улучшения обычно называют оптимизацией графика, которая может быть проведена по времени и по ресурсам. (Переключение трудовых и материальных ресурсов с не критических на критические работы).

Оптимальная продолжительность строительства по критерию себестоимости отыскивается на основе анализа зависимости прямых затрат и накладных расходов от изменения сроков работ. Сокращение сроков строительства влияет на экономию накладных расходов. Однако, это выгодно до определенных пределов, когда дополнительные затраты могут компенсироваться экономией накладных расходов, хотя сокращение сроков технологически возможно.



- 1 – прямые расходы
- 2 – накладные расходы
- 3 – суммарные расходы

Рис. 4.5.1 - Себестоимости строительно-монтажных работ

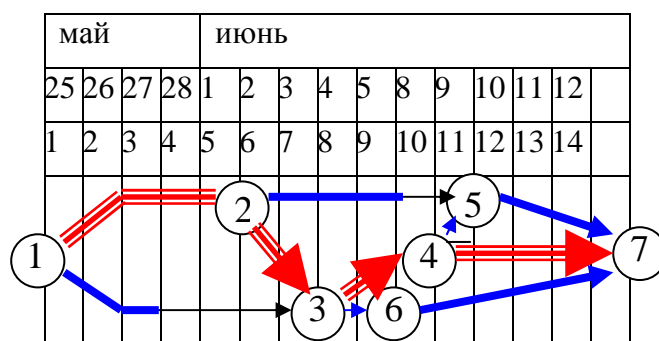
Правда, это относится только к себестоимости СМР (у застройщика свои выгоды).

Оптимизация СГ по себестоимости работ определяет вариант, при котором сумма прямых и накладных расходов минимальна. Этот вариант и принимается к реализации. В этом случае производится окончательный расчёт начала и окончания каждой работы, запасов времени и привязка к календарным срокам выполнения программы работ.

Привязка СГ к календарным датам.

Строится таблица шкал календарного времени, на которой указывается год, месяц, календарные даты и рабочие дни. После решения вопроса о календарном сроке начала работ производится привязка построенной сети обычно по ранним началам работ.

Недостатки: усложнения при корректировке, возможно для небольшого количества работ, зато приближается по наглядности к календарному плану или циклограмме.



- ==== - критический путь
- - продолжительность работы
- - частный резерв

### Расчёт временных параметров сетевых моделей с помощью ЭВМ

Алгоритмы расчётов непосредственно СГ или табличным способом весьма удобны при сравнительно небольшом количестве работ в сетевой модели. Когда же их число более 500, существенно возрастает длительность и трудоёмкость расчёта, становится целесообразным применение ЭВМ.

Наибольшее распространение для расчета временных параметров СМ получили **цифровые ЭВМ**, хотя в некоторых случаях применяются специальные для этих целей машины.

С помощью ЭВМ выявляются ошибки в сети, рассчитываются ранние и поздние сроки, начало и окончание работ, определяются критические пути, осуществляется привязка к календарным срокам. В увязке с ними решаются задачи оптимального и рационального распределения ресурсов с одновременным составлением календарных графиков строительства, выдача различных справок и т.д.

Для выполнения расчётов на ЭВМ должна быть налажена надёжная связь строительной организации с ВЦ (телефон, телетайп, радио, курьер, почта).

**Метод критического пути** – техника осуществления руководства проектом, основной целью, которой является обеспечение соблюдения графиков производства и конечных сроков работ. В основе её лежит допущение того, что длительность событий поддаётся достаточно точной оценке.

**Метод перт-метод оценки и пересмотра планов** – система управления работами по проектам, основная цель, которой заключается в том, чтобы обеспечить соблюдение графиков производства и установленных сроков. Система учитывает неопределённость продолжительности событий.



## Глава 4.6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА СТРОИТЕЛЬСТВА

В состав материально-технической базы строительства входит несколько тысяч предприятий, подчинённых строительным организациям или принадлежащих различным министерствам и ведомствам. Они обеспечивают строительство сырьём, материалами и полуфабрикатами, изделиями и конструкциями, машинами и оборудованием, обслуживают транспортом.

Итак, материально-техническая база строительства – система предприятий по производству строительных материалов, деталей и конструкций, предприятий по эксплуатации и ремонту строительных машин и транспорта, стационарные и передвижные производственные, энергетическое и складское хозяйство строительных организаций, научно-исследовательские, проектные, учебные и другие учреждения и хозяйства, обслуживающие строительство.

Строительство как отрасль материального производства является крупнейшим потребителем продукции промышленности и других отраслей народного хозяйства. Для выполнения программы капитального строительства ежегодно расходуется свыше 0,2 млрд. тонн материалов, конструкций, изделий (не считая оборудования).

В строительстве прямо или косвенно занято до 20% работников сферы материального производства. Строительство потребляет 75% производства цемента, более 60% мягкой кровли, около 40% пиломатериалов, до 70% стальных труб, почти 20% проката чёрных металлов и т.д.

Поставщиком орудий труда (механизмов, оборудования, инструмента) является промышленность машиностроения (особенно Минстройдормаш).

Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

- строительной индустрии, то есть предприятия отрасли “строительство”, состоящее на самостоятельном балансе или на балансе строительных организаций;
- промышленности строительных материалов;

- других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и других.

## СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Часть предприятий и хозяйств материально-технической базы входит в состав промышленности строительных материалов, другая находится в ведении строительных организаций и называется промышленностью строительной индустрии.

К предприятиям строительной индустрии относятся заводы и полигоны по производству бетонных и железобетонных конструкций (подчинённых строителям); заводы строительных и технологических металлоконструкций, электро- и санитарно-технического оборудования, узлов и заготовок, арматуры и закладных деталей для монолитного железобетона, заводы и цехи товарных смесей (бетона, раствора, асфальтобетона), столярных изделий, инвентарных опалубки и инвентаря; заводы по ремонту строительной техники; парк строительных машин и механизмов, транспортных средств; энергетическое, складское хозяйство и т.д.

В состав предприятий промышленности строительных материалов входят:

- заводы по производству вяжущих (цемента, гипса, извести, асбеста) и изделий на их основе (бетонных, железобетонных, асбоцементных, силикатных, гипсобетонных);
- заводы по производству кирпича, керамических изделий, линолеума и изделий из пластмасс, кровельных и теплоизоляционных материалов, оконного стекла, санитарно-технического фаянса, карьеры нерудных ископаемых (песка, щебня, гравия);
- заводы искусственных заполнителей (керамзита, аглопорита, перлита) и других видов строительных материалов.

Важнейшей задачей, успешное решение которой позволит сократить сроки продолжительности строительства и снизить его стоимость – является всемерное расширение производства и потребления местных строительных материалов.

Рассмотрим в качестве примера организационно-управленческую структуру завода по производству сборных железобетонных конструкций мощностью 200–250 тыс. м<sup>3</sup>/год:

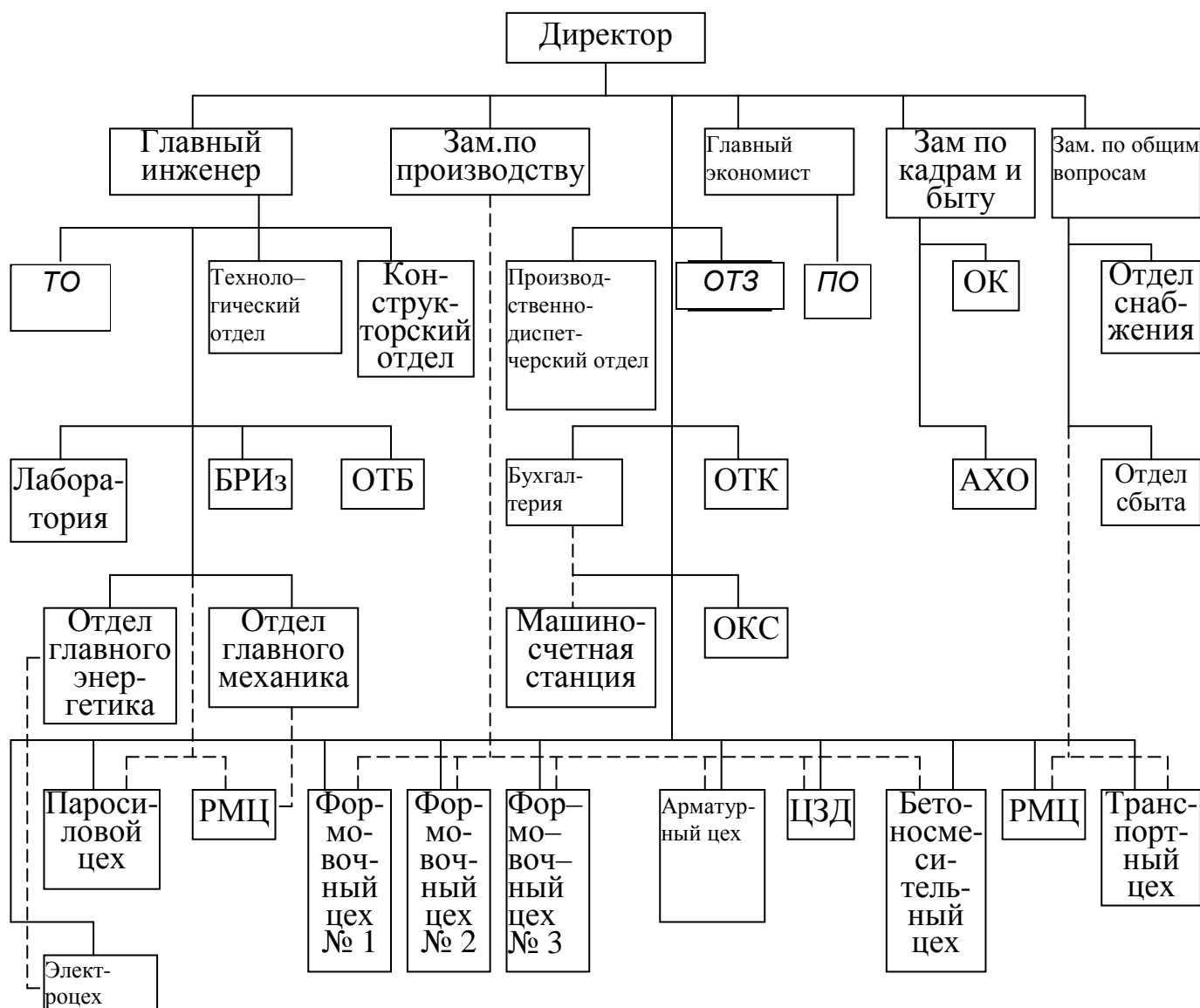


Схема 2.6.1 – Организационно-управленческая структура завода по производству сборных железобетонных конструкций мощностью 200–250 тыс. м<sup>3</sup>/год

В строительном тресте следует различать производственную и производственно-комплектующую базу (ПКБ).

Производственная база – для изготовления материалов и конструкций.

Производственно-комплектующая база – для повышения заводской готовности и комплектации.

При небольших объёмах производства трест имеет единую производственную базу.

Прогрессивной формой организации промышленности строительной индустрии является домостроительный комбинат (ДСК).

Хорошо развитая материально-техническая база обеспечивает дальнейшую индустриализацию строительства – генеральное направление его развития. Поэтому очень важно правильно наметить пути развития материально-технической базы, её организационную структуру, определить рациональные мощности и размещение предприятий. Только в этом случае капиталовложения, затрачиваемые на развитие материально-технической базы, будут эффективны.

Главное направление – повышение уровня сборности! Это сокращение продолжительности строительства и трудоёмкости СМР.

В состав материально-технической базы могут входить:

- межрайонные предприятия, обслуживающие ряд регионов;
- районные предприятия, обслуживающие один регион или ряд узлов сосредоточенного строительства;
- предприятия местного значения, обслуживающие строительство крупного города или узла строительства;
- передвижные или сборно-разборные механизированные предприятия, установки и мастерские для обслуживания рассредоточенных строек или строек линейно-протяженного характера, строек в начальный период их развёртывания.

В настоящее время около 2/3 объёма сборного железобетона, а также основной объём строительных изделий в стране производятся на предприятиях

строительных корпораций. Эти предприятия входят в состав производственных подразделений.

Ряд строительных трестов имеет собственные предприятия, что позволяет осуществлять комплексное обеспечение строек материальными ресурсами.

Предприятия для обеспечения одного района или группы строек полуфабрикатами, изделиями и конструкциями целесообразно размещать на одной площадке, т.е. создавать завод или комбинат, что сокращает площади, уменьшает протяженность коммуникаций и дорог, снижает административно–управленческие расходы.

По рассмотренной нами структуре видно, что завод сборного железобетона – это сложный комплекс производственных зданий, связанных общими коммуникациями, рассчитанный на длительную эксплуатацию в течение всего года.

В зависимости от объема и номенклатуры продукции способ производства может быть конвейерным, поточно-агрегатным и стендовым.

Конвейерный – низкие трудовые затраты, но требуют максимальных капитальных затрат, высокой организованности всего производства.

Поточно-агрегатный – более гибкий.

Стендовый способ – отличается самыми малыми капиталовложениями, но требует больших производственных площадей.

Полигоны для ферм и крупных балок организуют по стендовой технологии.

Хлебом стройки называют цемент – основной материал для приготовления бетонных и растворных смесей, которые приготавливаются на специальных предприятиях.

Бетонные и растворные заводы могут быть самостоятельными предприятиями или создаваться в составе предприятий по производству сборного железобетона. Мощность бетонного завода обычно диктует производительность предприятия.

## ПРЕДПРИЯТИЯ МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Для обслуживания этих организаций целесообразно создавать крупные заводы районного значения, производящие монтажные заготовки:

- санитарно-технические;
- электротехнические;
- термоизоляционные;
- прокладки наружных коммуникаций;
- монтажных средств автоматики;
- монтаж средств КИП и др.

## ПРЕДПРИЯТИЯ ПО РЕМОНТУ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

На универсальных ремонтных заводах производится централизованный капитальный ремонт строительных и дорожных машин различной номенклатуры, а также агрегатов и узлов к ним. Специализированные ремонтные заводы предназначены для централизованного капитального ремонта строительных и дорожных машин ограниченной номенклатуры (экскаваторов, автокранов и др.). Разработаны проекты универсальных и специализированных ремонтных заводов различной мощности.

Практика показывает, что развитие материально-технической базы строительства должно происходить с учётом дальнейшего расширения специализации предприятий.

**Специализация** – это такая форма организации производства, при которой каждым предприятием (цехом) выпускаются технологически однородные изделия при небольшом числе типоразмеров.

Различают специализацию подетальную, предметную и технологическую.

При подетальной специализации каждое предприятие выпускает ограниченное количество типоразмеров конструктивно и технологически однородных изделий.

Предметная – предполагает производство каждым предприятием комплектов изделий для последующей сборки зданий определённых типов, например, жилых домов.

Технологическая – имеет ввиду выполнение отдельных стадий производства на отдельных предприятиях, например: бетон, арматурные каркасы для нескольких предприятий сборного железобетона.

Для обеспечения комплектного снабжения строек их специализация должна сочетаться с хорошо продуманной системой кооперирования предприятий.

## Раздел 5 ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ: РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И СДАЧА ОБЪЕКТОВ

### Глава 5.1 ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ: РЫНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Для многих предприятий сейчас актуальна разработка программы реструктуризации, при построении и внедрении которой должны быть использованы знания теории менеджмента и практики перехода современных предприятий из планово-централизованной системы хозяйствования в рыночную.

Почти каждое предприятие сегодня имеет набор типовых проблем:

- падение объёмов производства и рентабельности продаж;
- потеря традиционных рынков сбыта и затруднения в поиске новых;
- недостаточная компетентность и согласованность действий высшего звена управления;
- отсутствие чётко выраженных направлений развития;
- недостаточность заделов новой продукции, новых технологий, оборотных средств и капиталовложений.

Приватизация сама по себе ничего практически не дала, но явилась достаточным стимулом для перестройки предприятий. Появилось новое понятие – *реструктуризация*.

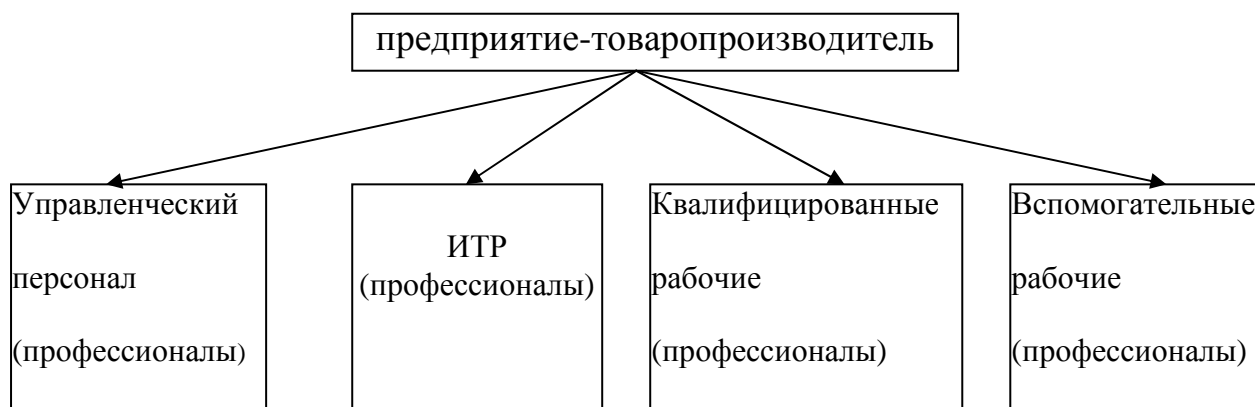
Реструктуризация – осуществление организационно-экономических, правовых, технических мер, направленных на изменение структуры предприятия, его управления, формы собственности, организационно-правовых форм, способных привести к финансовому оздоровлению объёмов выпуска продукции, повышению эффективности производства.

Рыночная реорганизация – это коренная ломка старой структуры предприятия и создания новой более качественной и самостоятельной, умеющей выживать в экстремальных условиях. Современная рыночная



структура предполагает малочисленность управленческого персонала, максимальный уровень компьютеризации, неременное совмещение обязанностей.

В общем виде структура предприятия выглядит следующим образом:



Создание работоспособной и оперативно функционирующей управленческой структуры – большая кропотливая работа.

Препятствия реструктуризации в Украине:

- нестабильность среды и неопределённость будущих перемен в стране;
- большой объём необходимых для реструктуризации инвестиций;
- несовершенство (неразвитость) рынка капиталов;
- зарождающийся характер развития рыночной инфраструктуры ;
- отсутствие правительственных и государственных гарантий при инвестировании;
- сложности страхования заграничных инвестиций со стороны банков;
- наличие большого количества предприятий с высоким технико-организационным уровнем, но с “незамкнутым производственным циклом”;
- “человеческие барьеры”.

Необходимость реструктуризации обусловлена, невозможностью сохранять старую структуру предприятия в новых условиях хозяйствования.

Большие и средние предприятия имеют следующие недостатки:

- сверхразмеры;
- сверхмощности основного и вспомогательного производств;
- отсутствие гибкости производства;
- ориентация и зависимость от конкретных поставщиков и потребителей;
- чрезвычайная централизация управления, наличие элементов бюрократизма в управлении предприятием;
- излишек персонала;
- недооценка вопросов маркетинга и сбыта, финансов, управления персоналом.

Основными требованиями к реструктуризации являются:

- При реструктуризации необходимо произвести коренное изменение лица компании, а не принимать обычные меры по улучшению существующего положения.
- Необходимо чётко определить стратегии, цели и средства для каждой программы реструктуризации, для разработки соответствующих действий и инфраструктуры.
- Необходимо создать "оперативную команду" – группу людей непосредственно занимающихся вопросами реструктуризации.
- Необходимо спланировать пик времени повторной реструктуризации и следить за выполнением её этапов.
- Необходимо создание системы мониторинга и коррекции плана реструктуризации для будущего развития.

Для повышения эффективности будущей деятельности необходимо определить какие виды реструктуризации необходимо осуществить и в каком объёме:

- краткосрочная реструктуризация

- а) правовая;
  - б) финансовая.
- долгосрочная реструктуризация
    - а) организационная;
    - б) операционно-технологическая.

Традиционно руководство ищет пути решения проблем, связанных с реструктуризацией. Причем эти пути могут быть разнообразны: увеличение оборотных средств и привлечения инвестиций, но инвестиции могут быть предоставлены только выздоравливающему в финансовом отношении организму. Поэтому использование внутренних резервов предприятия – единственный и оптимальный путь выхода из кризиса.

Каковы же основные направления поиска внутренних резервов:

- формирование системы стратегических и тактических целей предприятия и каждого его структурного подразделения;
- на основе финансового анализа выделение наиболее рентабельных, перспективных и эффективных центров хозяйствования;
- изменение традиционной линейно-штабной структуры управления и др.

## Глава 5.2 ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Процесс управления производством заключается в поддержании устойчивого режима функционирования системы путём принятия и реализации решений. Под решением понимается выбор способа действия для достижения целей управления, то есть решение является продуктом управленческого труда.

Управление по существу является непрерывным процессом принятия тех или иных решений, имеющих содержательную сторону и организационно-технологическую. Технологический процесс управления представляет собой ряд последовательных операций-этапов, кульминационным пунктом которых является принятие решений.

Совокупность этапов принятия решений образует понятие цикла управления:

**1 этап** технологии управления – определение цели (получение задания).

**2 этап** – привлечение и сбор информации для изучения ситуации.

**3 этап** – подготовка решения путём анализа информации, разработки и сравнения возможных вариантов действия.

**4 этап** – принятие решения.

**5 этап** – организация выполнения.

**6 этап** – контроль по выполнению решения и анализу результатов.

Решение базируется на опыте, является продуктом человеческой деятельности и поэтому несёт в себе субъективное начало. Поэтому решение сочетает технический подход и элементы творчества, искусства.

Управленческое решение должно отвечать ряду требований:

- должно быть своевременным, то есть не запаздывать и не опережать событий;
- полномочным, то есть приниматься руководителем в пределах его прав;
- решение должно быть конструктивным, то есть учитывать ситуацию и интересы системы в целом;
- ясным по форме, лаконичным и не противоречивым.

По степени охвата объекта – общие, частные и локальные (свойственные данному месту).

По временному признаку – стратегические (дальняя перспектива) и тактические (оперативные), связанные с текущей деятельностью.

По функциональному признаку – в соответствии с видами управленческой деятельности (учёт, планирование, оперативное управление и т.д.)

И, наконец, по степени полноты информации различают решения, принимаемые в условиях определённости, в условиях риска (результаты различны, могут быть и нежелательные) и в условиях неопределённости (вероятность исхода неизвестна).

#### Циклы (этапы) управленческого решения

1. Определение цели (получение задания), уяснение и формулировка задач.
2. Привлечение (сбор информации).
3. Подготовка решения.
4. Принятие решений.
5. Выполнение принятого решения оформляется в виде приказа, распоряжения, плана, графика или устного указания.
6. Контроль за выполнением решения и регулирование.

#### Психология принятия и реализации решения

Принятие и реализация решения определяется не только объективными факторами, но и во многом зависят от факторов субъективных – стиля работы руководителя, его волевых качеств и эмоционального состояния.

Стиль руководства – это преобладающий для определённого руководителя способ решения проблем. Наиболее распространено традиционное деление на три основных стиля: авторитарный, демократический и либеральный.

**Авторитарный стиль** – принимаются решения без консультаций с подчиненными. Хорош в экстремальных условиях, если руководитель компетентен, обладает опытом и знаниями.

**Либеральный** – руководитель пытается передать решение вопросов вышестоящей организации, избегает острых ситуаций, охотно передаёт их решение подчинённым организациям.

**Демократический** – противоположность авторитарному, отличает руководителя, склонного советоваться с подчинёнными, дать им возможность проявить инициативу, создать обстановку сотрудничества.

Возможны сочетания стилей.

Итак, “решение – один из необходимых моментов волевого действия”, существенно зависит от эмоционального настроения руководителя.

#### ТРЕБОВАНИЯ К СТИЛЮ УПРАВЛЕНИЯ

- умение решать вопросы в интересах общества;
- профессионально-организаторские черты стиля (деловитость, научный подход, чувство нового, умение видеть перспективу, предприимчивость, высокая культура труда);
- нравственно-психологические черты (пример для подчинённых).

#### Этические нормы руководителя:

- демократичность;
- требовательность;
- тактичность, вежливость, выдержанность;
- скромность и простота;
- эстетические черты стиля – красота самого процесса управления и управленческих отношений, эстетичностью рабочей среды, результатов труда и внешнего облика сотрудников, торжественное вручение премий, правительственных наград и т.п.).

## ТИПИЧНЫЕ НЕДОСТАТКИ СТИЛЕЙ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наиболее распространённые: бюрократизм, формализм, карьеризм, местничество и ведомственность, технократизм, консерватизм, недооценка важности перспективных вопросов, штурмовщина, волюнтаризм и другие.

- бюрократия (господство канцелярии), означает отрыв органов власти от воли и решений большинства.

- Разновидности бюрократизма:

- формализм – выражается в чрезмерном преувеличении роли различных правил (инструкций).

- Формалист внешне выглядит прилично, ведёт себя как борец за интересы государства.

- карьеризм – карьеристы зачастую знающие, квалифицированные люди. Карьерист – подхалим, старающийся приспособиться к влиятельным лицам, окружает себя людьми, способствующими его продвижению.

- местничество и ведомственность – за счёт интересов общества построить благополучие своей мелкой формации;

- технократизм – при решении возникающих проблем техническим и технологическим факторам отдаётся предпочтение перед политическими, экономическими и социально–психологическими факторами;

- консерватизм – приверженность сложившимся формам и методам работы, стремление сохранить, культивировать старое; маскируется, занимает позицию выжидания, затяжек, проволочек;

Недооценка важности перспективных и переоценка роли оперативных вопросов и, как следствие:

- штурмовщина (любой ценой к сроку);

- волюнтаризм (масса ошибок и, как следствие, снижение экономической эффективности).

## О ПРОБЛЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

С начала истории человечества и до наших дней, одни – организуют, другие – исполняют; один приказывает, другие подчиняются и реализуют указание на деле.

Столько сколько существует общество, существуют и проблемы управления обществом, прерываемые изменениями общественно–политических формаций, многочисленными революциями и переворотами, и всегда им сопутствовали проблемы управления обществом и его составляющими.

В конце 60-х годов английский публицист, политолог, экономист Сирил Паркинсон в своей книге “Законы Паркинсона” излагает, так называемую “проблему Питера”, которая была подана в своё время в сопровождении мощной рекламы и поразила воображение всех.

Доктор Питер – школьный учитель и психолог, ставший профессором методики преподавания в Южной Калифорнии.

Суть его принципа в следующем: во всякой иерархии каждый служащий имеет тенденцию достигать своего уровня некомпетентности.

Если человек успешно справляется со своими обязанностями, его считают подходящей кандидатурой на выдвижение. После ряда выдвижений он достигает уровня, где обнаруживается его некомпетентность, так как новые обязанности оказываются ему не по силам.

“Компетентность” – обладание знаниями, позволяющими судить о чём либо, высказывать веское, авторитетное мнение.

Как педагог теоретик доктор Питер опирается на К.У. (коэффициент умственной деятельности). В школьной системе преподаватель, определив К.У. ученика или студента, не ожидает от него большего, чем предопределено этим показателем. Здесь явная натяжка, так как коэффициент умственной деятельности почти полностью определяется наследственностью и улучшаться не может. В конце концов он приводит нас к такой фигуре (см. рис. 5.2.1):



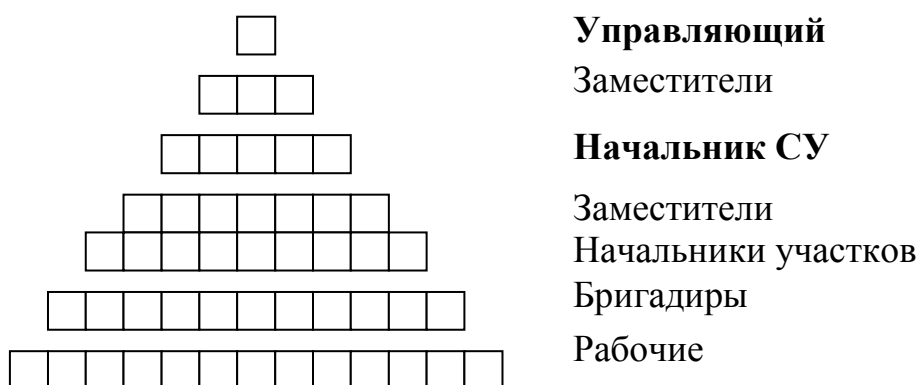


Рис. 5.2.1 – Пирамида “Питера”

Но сужение пирамиды задерживает служебный рост людей вне зависимости от их компетентности, поэтому эта фигура до определённой степени условна. Важно другое, что у руководителя должно быть определённое количество непосредственно ему подчинённых.

У принципа Питера было множество оппонентов, пожалуй столько же, сколько и приверженцев, но ясно одно, что раз и навсегда установленный предел компетентности – это миф, его нельзя уподоблять коэффициенту умственной деятельности. Если отдельные неудачи и провалы объясняются недостатком ума у исполнителей, то всё же большая часть этих неудач есть следствие непорядочности, лени, трусости, неаккуратности, невнимательности и небрежности.

## ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ

Это совокупность различных технических средств, предназначенных для оснащения умственного труда. Средства механизации и автоматизации управленческого и инженерно-технического труда называют оргтехникой.

**Оргтехника** подразделяется на следующие группы:

1. средства составления текстовых документов:
  - рукописный;
  - машинный;
  - акустический (звукозаписывающий)
2. средства копирования и размножения документов.

Множительные работы выполняются, когда уже имеется документ (оригинал), копии (дубликаты) которого надо получить. Машины, используемые для размножения документации, условно делятся на две группы: средства копирования и размножения. Первые используются для получения небольшого числа копий (до 20), получаемых непосредственно с оригинала.

Средства размножения предназначены для получения неограниченного количества копий с любого промежуточного документа (чертежа и т.п.).

Разнообразные варианты копировально-множительной техники используют средства репрографии и оперативной полиграфии.

Репрография – способы и средства факсимильного копирования прямой или косвенной репродукцией на воспринимающий материал, и таких способов сегодня великое множество. Лучшим светокопиром сегодня является импортный “Ксерокс”.

Оперативная полиграфия – с помощью типографских машин небольшой мощности.

Средства обработки документов – машины и устройства для сортировки документов, скрепления и склеивания бумаг – используется в учреждениях с большим объёмом документооборота.

Средства поиска, хранения и транспортировки документов включают различного рода картотеки поисковые системы ручных перфокарт и средства транспортирования документов.

И, наконец, мебель и оборудование для служебных помещений – основной элемент рациональной организации мест. Последнее время налажен выпуск мебели и оборудования с учётом требований *эргономики* (эргон – человек, номос – закон), основной объект исследований: система “человек – машина”.

Из специальных средств оргтехники применяются телемеханические световые информационные табло, сигнальные табло, а также механические графики показателей работы.

Эффективность работы аппарата управления во многом зависит от уровня развития средств оперативной производственной связи.

Требования к связи:

- достоверность;
- надёжность;
- оперативность.

Классификацию средств связи в строительстве можно разделить на два вида: проводная (телефон, телеграф, телетайп, фототелеграф) и беспроводную – радиосвязь в том числе радиостанции, радиотелефон и сотовая связь).

Средства диспетчерской связи предназначены для обслуживания ограниченной части производственного персонала: для связи руководства, диспетчеров и линейных работников.

Прямая диспетчерская радио- и радиорелейная связь состоит из приёмопередающих радиостанций, антенных сооружений и источников питания.

Производственные радиостанции различают:

1. по роду работы – симплексные (на разных частотах) и дуплексные;
2. по диапазонам рабочих частот – коротковолновые (более 250 км) и УКВ (радиус до 50 км);
3. по конструктивному решению – стационарные (ЦД), мобильные (на автомобилях, носимые, портативные и переносные абонентские).

**Стоимость проведения совещания, заседания:**

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{C_i t_i}{T}, \quad (5.2.1)$$

где  $S$  – прямые расходы;

$C_i$  – месячная зарплата  $i$ -го участника;

$T$  – среднее количество часов в месяце;

$N$  – количество участников;

$t_i$  – продолжительность присутствия  $i$ -го участника в часах.

## Глава 5.3 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА. СДАЧА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

Качество строительства – это соответствие выполненных в натуре зданий и сооружений и их частей проектным решениям и нормативам.

Растёт за счёт: прогрессивных проектных решений, материалов и конструкций, повышения квалификации строителей.

Однако, по расчетам, около 2,5 % сметной стоимости уходит на ликвидацию брака.

Различают: качество потребительское (внешний вид) и качество производственное (соответствие продукции требованиям нормативов), на которое влияет уровень качества проектирования, изготовления строительных материалов и изделий и производством СМР. Рассмотрим качество СМР.

Организационно–технической основой Единой системы государственного управления качеством продукции является Государственная система стандартизации, создающая основу для проведения единой государственной политики в вопросах качества.

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Существующий в стране контроль за качеством разделяется на внутренний, выполняемый, как правило, руководителями различных звеньев строительного управления, и внешний – органами государственной власти и специальными инспекциями.

Государственный уровень управления качеством (УК): Министерство регионального развития и строительства Украины (планирование качества продукции, организация госнадзора за соблюдением качества, разработка мероприятий по улучшению качества – ДБН-ы, СНиП-ы, Госстандарты, инструкции, ТУ и др.)

Независимо от них для жилищно-гражданского строительства сеть органов ГАСК-а, со сложным подчинением.

Методы контроля:

- оформление разрешения на производство строительных работ (отдельно на “нуль” и надземную часть).
- промежуточный (профилактический) контроль за строительством (предписания, запись в журнал работ).
- приёмочный контроль качества (в составе Госкомиссии).

Состав Государственной комиссии:

- техническая инспекция профсоюзов (охрана труда, член Госкомиссии).
- Госпожнадзор (пожарная устойчивость конструкций, пути эвакуации, сигнализация пожаротушения и дымоудаления) – профнадзор, член Госкомиссии.
- Госсанинспекция – профнадзор – местные органы.

Надзор за монтажом котлов, газового оборудования, лифтов, башенных кранов и др. Даёт разрешение на эксплуатацию.

Банковский контроль (контроль за количеством, качеством, комплектностью).

Ведомственный уровень управления качеством – вышестоящие организации.

Производственный уровень управления качеством: внутрипроизводственные службы управления качеством (у проектантов, в стройиндустрии, в строительно-монтажных организациях).

Внутренний технический контроль – исполнители, прораб, на которого зарегистрирован объект.

Выборочно – главный инженер (руководит входным, операционным и лабораторным контролем). Роль лаборатории – контроль за ГОСТами, испытания материалов. Технадзор заказчика – участвует на всех стадиях контроля – “от к производству работ” до приёмки в эксплуатацию.

Авторский надзор проектных организаций (на объектах стоимостью более 200 тыс.грн.).

Общественный контроль – общественность под руководством главного инженера и главного технолога (распределение общественных благ организации в зависимости от качества труда).

Это многообразие систем контроля далеко от совершенства.

Задача повышения качества может быть успешно решена в условиях действующей комплексной системы управления качеством строительной продукции (КС УК СП). Она построена на четырёх принципах:

- принцип стандартизации – все функции системы качества регламентируются госстандартами, нормативами, стандартами предприятия;
- принцип системного подхода – распространение системы на все стадии и уровни строительства;
- принцип обратной связи – контроль качества СМР, изучение информации и принятие решения на этой основе;
- принцип динамичности – непрерывный процесс совершенствования системы контроля качества, внедрения НТП, изменений, происходящих в нормативной документации.

Принципиальная схема разработки и внедрения КС УК СП:

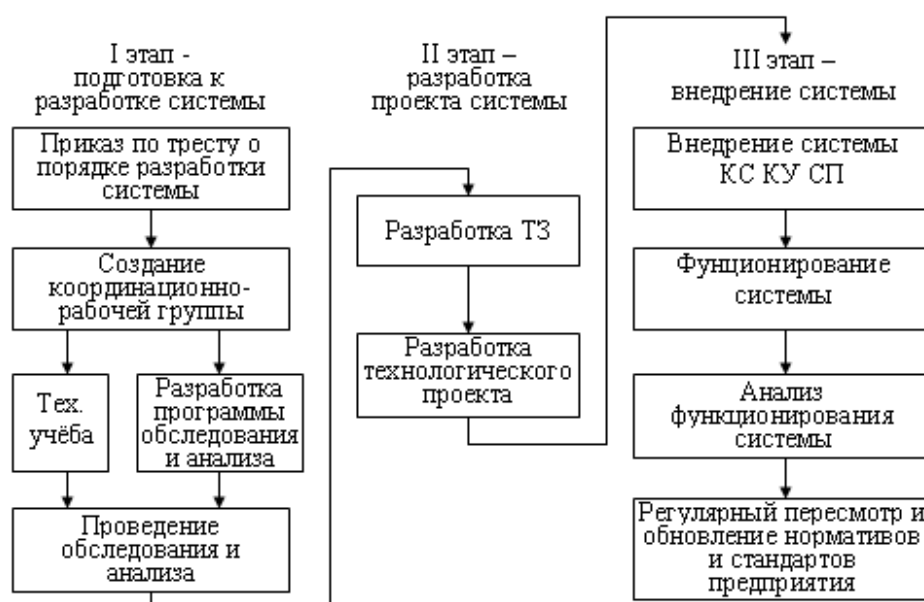


Схема 5.3.1 – Принципиальная схема разработки и внедрения КС УК СП

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРИЁМКА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов производится в соответствии с действующим законодательством, правилами приёмки в эксплуатацию строительных объектов (ДБН А.3.1-3-94 – «Прийняття в експлуатацію об'єктів»), а также в соответствии с Положениями, утвержденных постановлением Кабинетом Министров Украины от 5 августа 1992 г. № 449, а также постановлениями Кабинета Министров Украины от 6 декабря 1993 г. № 990 и от 23 мая 1994 г. № 332 о внесении изменений в данное Положение.

Генподрядчик – рабочим комиссиям, затем заказчик – государственным приемочным комиссиям.

“Под ключ” – государственной комиссии генподрядчиком совместно с заказчиком.

В состав рабочей комиссии включаются представители заказчика (застройщика), генерального подрядчика, субподрядных организаций, эксплуатирующей организации, генерального проектировщика, органа, специально уполномоченного органом исполнительной власти решать задачи гражданской обороны и предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора, государственного пожарного надзора, государственной экологической инспекции, государственного надзора за охраной труда.

Председателем рабочей комиссии назначается представитель заказчика (застройщика).

Генподрядчик обязан представить рабочей комиссии перечень организаций – исполнителей (по видам работ), комплект рабочих чертежей, акты на скрытые работы, журналы работ, техпаспорта на оборудование и др.

Рабочие комиссии проверяют соответствие проекту выполненные работы и принимают объект “на ходу”.

Все документы после работы рабочей комиссии передаются заказчику.

Государственная приёмочная комиссия собирается по письменному уведомлению заказчика о готовности объекта к приёмке и назначается не позднее, чем за 3 месяца – для промышленных сооружений, и за 30 дней – для жилищно-гражданских сооружений до установленного срока ввода.

В состав госкомиссии входят заказчик, эксплуатирующая организация, генподрядчик, рай-/горисполком, генпроектировщик, саннадзор, пожарнадзор, представитель Минводхоза, техинспекция профсоюза, финансирующий банк и другие.

Для жилья и соцкультбыта, кроме того – Государственная инспекция архитектурно-строительного контроля (ГАСК).

Общее количество документов превышает 100 наименований (400–500 подписей).

По объектам жилищно-гражданского назначения госкомиссия приступает к работе при условии выполнения всех обусловленных строительно-монтажных работ и работ по благоустройству, а также окончания комплектования объекта инвентарём и оборудованием.

Датой ввода в действие объекта является дата утверждения акта приемочной комиссии. Расходы по организации приемки объектов в эксплуатацию несет инвестор, если иное не установлено договорами (контрактами) между участниками инвестиционной деятельности. Акт о приемке объекта в эксплуатацию должен быть подписан всеми членами приемочной комиссии, каждый из которых несет ответственность за принятые комиссией решения в пределах своей компетенции. Акт приемки утверждается органом, назначившим приемочную комиссию. Приемочная комиссия слагает свои полномочия после утверждения акта приемочной комиссии либо в установленный срок окончания работы комиссии, если приемка объекта не состоялась.



## Список литературы:

1. Б. В. Прыкин Основы управления. Производственно-строительные системы: – М.; Стройиздат, 1991. – 322с.
2. В. А. Реусов Люди и стройки. – Харьков: Шуст А.И., 2003. – 416 с.
3. В. В. Костюченко, К. М. Крюков, О. А. Кудинов Менеджмент строительства: Уч. пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 448 с.
4. ДБН А.3.1-3-94 – «Прийняття в експлуатацію об'єктів»
5. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва»
6. К. А. Шрейбер Вариантное проектирование при реконструкции жилых зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 287 с.
7. Л. Г. Дикман Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Уч. для строит. вузов и фак. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 559 с.:ил.
8. Маркетинг в строительстве: Учебник/ Под ред. Степанова И., Шайтанова В. – М.: Юрайт-М, 2001. – 344с.
9. Менеджмент в строительстве: Учебник / Под общей ред. И. С. Степанова. – М.: Юрайт-Издат, 2005. – 523 с.
10. Методические указания к выполнению курсового проекта «Менеджмент организаций»/ для студентов 4, 5 курсов всех форм обучения специальность 7.050201 7.092101/Сост. А. И. Голуб, А. И. Юдин, Е. Г. Плеханова. - Харьков: ХГАГХ, 2001. – 57 с.
11. Организация и планирование строительного производства: Учебник/ Под ред. А. К. Шрейбер. – М.: Высш. шк., 2004. – 368 с.: ил.
12. С. А. Баркалов, В. Ф. Бабакин Управление проектами в строительстве. Лабораторный практикум: Уч. пособие. – М.: Из-во АСВ, 2003. – 288 с.
13. СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы»
14. СНиП Ш-4-80 «Техника безопасности в строительстве»

15. Справочник по проектированию электроснабжения: под ред. Барыбина Ю. Г. – М.: Энергоиздат, 1990. – 576 с.
16. Технология строительных процессов: Учебник/ Под. ред. Н. Н. Данилова, О. М. Терентьева. – М.: Высш. шк., 1997. – 464 с.
17. Экономика строительства / Под ред. И. С. Степанова. – М.: Юрайт-М, 2001.- 416 с.

Учебное издание

**«Менеджмент в строительстве»**

Учебное пособие

Авторы: Александр Иванович Юдин,  
Сергей Александрович Россохин

Редактор: Ольга Семеновна Кравцова

План 2008, поз. 96 Н

---

Подп. к печ. 10.04.2008	Формат 60×84 1/16 Бумага офисная
Печать на ризографе	Уч. - изд. л. 8,0
Зак. № _____	Тираж 100 прим.

---

61002, Харьков, ХНАГХ, ул. Революции, 12.

---

Сектор оперативной полиграфии ИВЦ ХНАГХ  
61002, Харьков, ХНАГХ, ул. Революции, 12